

# PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom

VERBAND DEUTSCHER PHYSIKALISCHER  
GESELLSCHAFTEN E. V.

unter der Redaktion

von H. EBERT und M. SCHÖN

Wissenschaftlicher Beirat:

J. BARTELS, W. GENTNER, P. GÖRLICH, D. HAHN,  
F. HUND, H. MOSER, M. PFLÜCKE, R. W. POHL,  
B. RAJEWSKY, R. ROMPE, F. TRENDLENBURG,  
R. VIEWEG, K. WOLF



AKADEMIE-VERLAG · BERLIN



# PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften e. V.  
unter der Redaktion von H. Ebert und M. Schön

Band 39 August 1960 Heft 8

## 0. Allgemeines

3-1 **M. V. Pasechnik.** *V. I. Lenin and contemporary physics. On the 50th anniversary of the publication of V. I. Lenin's "Materialism and empiriocriticism"*. Ukrain. fis. Sh., Kiew 1, 415—427, 1959, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Orig. ukrain.) H. Ebert.

3-2 **\*Oskar Höfling.** *Lehrbuch der Physik, Oberstufe, Ausgabe A.* 4. Aufl., 784 S., 486 Abb., Bonn, Dümmlers Verlag, 1959. DIN A 5, Ganzleinen DM 12,50. Dieses vorwiegend für naturwissenschaftliche Gymnasien bestimmte Schullehrbuch zeichnet sich durch eine moderne und quantitative Behandlung des Stoffes aus. Der Abschnitt Kernphysik ist erweitert und vertieft worden. — Inhalt: 1. Einführung, 2. Mechanik, 3. Aufbau und Eigenschaften der Stoffe. 4. Das mechanistische Weltbild. 5. Elektrizität und Magnetismus. 6. Die Lehre vom Licht. 7. Elektromagnetische Wellen. 8. Quantentheorie und Atombau. 9. Naturphilosophische Auswirkungen der modernen Physik. E. Saur.

3-3 **\*Albert König und Horst Köhler.** *Die Fernrohre und Entfernungsmesser.* 3. völlig neu bearbeitete Aufl. VIII u. 475 S. m. 471 Abb. Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1959. DM 88,— (GzL.). „... Übernommen aus den früheren Auflagen ist die Stoffauswahl im großen ... Die theoretischen Grundlagen sind völlig neu dargestellt ... Die Anwendungsbeispiele sind auf Fernrohre für die industrielle Längenmeßtechnik und auf Fernrohre in physikalisch-optischen Meßgeräten ausgedehnt worden ...“ Neu die Anwendung in Photographie und Kinematographie; Prüfung der Fernrohre. Die Höhenmesser werden herausgelassen. Inhalt: Fernrohre. Mikrometer. Entfernungsmesser. Anhang (Beziehungen der GAUSSschen Dioptik; lichttechnische Einheiten; Geschichte des Fernrohrs). Das Leben von ALBERT KÖNIG. Verzeichnisse. H. Ebert.

3-4 **\*K. M. Koch und R. Reinbach.** *Einführung in die Physik der Leiterwerkstoffe.* Mit einem Geleitwort von W. Köster. Einführung in die Physik der elektrotechnischen Werkstoffe, II/1. VII u. 255 S. mit 144 Abb., 29 Tab. u. 2 Tafeln. Verlag Franz Deuticke, Wien, 1960. DM 37,— (Gl.) Aus dem Geleitwort: „... In seinem ersten Teil werden die neueren Erkenntnisse und Anschauungen auf dem Boden der Elektronentheorie der Metalle zusammenhängend dargestellt und ältere Arbeiten auf dem Gebiet der metallischen Leitung in neuer Sicht gewertet. Der zweite Teil des Bandes gilt einer Übersicht über die Leiter- und Widerstandswerkstoffe, die Heizlegierungen und Thermoelemente, die in der Praxis des Elektrotechnikers eine Rolle spielen ...“ Inhalt: Elektronenleitung. Leitereigenschaften der Metalle und der Legierungen. Thermoelektrische Erscheinungen in metallischen Leitern. Einfluß eines Magnetfeldes auf den Leitungsmechanismus. Leiterwerkstoffe in der Praxis des Elektrotechnikers. Grundzüge der Theorie des Leitungsmechanismus. H. Ebert.

3-5 **Hugo Möller †.** *Optik*, Stuttgart 16, 573, 1959, Nr. 9. (Sept.)

3-6 **M. Fierz.** *Wolfgang Pauli (1900—1958) zum Gedächtnis.* Helv. phys. Acta 32, 250, 1959, Nr. 4. H. Ebert.



- 8-7 **H. Frühauf.** *Geheimrat Prof. Dr. Jonathan Zenneck.* Hochfrequenztech. u. Elektroakust. **68**, Beiblatt o. Nr., 1959, Nr. 1. (Mai.)
- 8-8 **Max von Laue 80 Jahre.** Allg. Wärmetech. **9**, 128, 1959, Nr. 6.  
V. Weidemann.
- 8-9 **Prof. Boutry Lauréat de l'Académie des Sciences.** Vide, Paris **14**, 321, 1959, Nr. 83 (Sept./Okt.)  
H. Ebert.
- 8-10 **Franklin-Medaille für Hans A. Bethe.** Phys. Today **12**, 1959, Nr. 12, (Dez.)  
S. 72-73. Behnsch.
- 8-11 **P. P. Ewald.** *Vor fünfzig Jahren.* Beitr. z. Physik u. Chemie d. 20. Jahrh. LISE MEITNER, OTTO HAHN, MAX v. LAUE z. 80. Geburtstag. Friedr. Vieweg u. Sohn, Braunschweig, 1959, S. 145-146. (Brooklyn, Polytech. Inst.)
- 8-12 **S. Rosenblum.** *Epilogue.* Beitr. z. Physik u. Chemie d. 20. Jahrh. LISE MEITNER OTTO HAHN, MAX v. LAUE z. 80. Geburtstag. Friedr. Vieweg u. Sohn, Braunschweig, 1959, S. 283-285. (Bellevue, Labs. Bellevue.)  
H. Ebert.
- 8-13 **Pierre Fleury, Albert Arnulf et André Maréchal.** *Exposés sur l'activité de l'Institut d'Optique. I. Les laboratoires de recherches de l'Institut d'Optique. II. Les images optiques. III. L'évolution de l'enseignement à l'école supérieure d'optique.* Rev. Opt. (théor. instrum.) **38**, 505-524, 1959, Nr. 11. (Nov.) Mit den drei Abschnitten: Die Forschungslaboratorien. Die optischen Bilder. Die Entwicklung des Unterrichts an der Höheren Schule für Optik.  
H. Ebert.
- 8-14 **K. Przibram.** *Erinnerungen an ein altes physikalisches Institut.* Beitr. z. Physik u. Chemie d. 20. Jahrh. LISE MEITNER, OTTO HAHN, MAX v. LAUE z. 80. Geburtstag. Friedr. Vieweg u. Sohn, Braunschweig, 1959, S. 1-6. (Wien.)
- 8-15 **Karl-Erik Zimen.** *Einige Erinnerungen an das Kaiser-Wilhelm-Institut für Chemie.* Beitr. z. Physik u. Chemie d. 20. Jahrh. LISE MEITNER, OTTO HAHN, MAX v. LAUE z. 80. Geburtstag. Friedr. Vieweg u. Sohn, Braunschweig, 1959, S. 79-84. (Berlin-Wannsee Hahn-Meitner-Inst. Kernforsch., Sekt. Kernchem.)
- 8-16 **Karl Fill.** *Die Abteilung „Glastechnologie“ im Deutschen Museum in München.* Glastechn. Ber. **32**, 473-482, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Wiesbaden.)
- 8-17 **E. H. Baequet.** *La S. F. I. T. V. a quinze ans.* Vide, Paris **14**, 269-270, 1959, Nr. 83. (Sept./Okt.)  
H. Ebert.
- 8-18 **\*Modern Trends in Documentation. Proceedings of a Symposium held at the University of California, April 1958.** Herausgeber: MARTHA BOAZ. 103 S. London, New York Paris, Los Angeles, Pergamon Press Ltd. Gl. 35 s. Inhalt: Vorwort. Detaillierte Planung der Rückgewinnung von Information. Das Wesen der Informationsrückgewinnung Informationsbedürfnisse in der angewandten Wissenschaft. Sprachanalyse für maschinelle Übersetzung. Automatische Verschlüsselung in der Dokumentation. Verwendung von Rechenautomaten für das Wiederauffinden von Information. Heraussuchen von verfilmter Literatur. Das Magnavox-Verfahren. Diskussion.  
V. Weidemann.
- 8-19 **Komplexchemisches Symposium. Eröffnungsworte.** Acta phys. chem., Szeged (NF) **4**, 1958, Suppl., (Nov.) S. 1-2. In Szeged 21.-23. Nov. 1958. Über einige Arbeiten (Lichtabsorption) wird gesondert berichtet werden.  
H. Ebert.
- 8-20 **Internationale Tagung der Europäischen Molekülspektroskopiker 7. bis 12. September 1959 in Bologna.** Angew. Chem. (A) **71**, 736-738, 1959, Nr. 23. (7. Dez.) (S. B.)  
H. Ebert.
- 8-21 **Irene Schmidt und Rudolf Meyer.** *Internationales Kolloquium über wissenschaftliche Photographie in Lüttich, 14.-19. Sept. 1959.* Photogr. Korr. **95**, 185-189, 1959, Nr. 12. (S. B.)  
V. Weidemann.



- 8-22 **V. Internationaler Glaskongreß vom 29. Juni bis 4. Juli 1959 in München.** Chem.-Ing. Tech. (A) **31**, 811—815, 1959, Nr. 12. (Dez.) (S. B.)
- 8-23 **H. Jepsen-Marwedel.** *Internationale Vortragstagung 1959 über Keramik, Glas, Metallkunde und Atomenergie, veranstaltet von der Association Belge pour Favoriser l'Étude des Verres et des Composés Silicieux vom 21. bis 25. September 1959 in Brüssel.* Glastechn. Ber. **32**, 507—508, 1959, Nr. 12. (Dez.) (S. B.)
- 8-24 **R. Meister.** *Kolloquium über die Beschaffenheit polierter Glasoberflächen in Paris vom 23. bis 24. November 1959.* Glastechn. Ber. **32**, 508, 1959, Nr. 12. (Dez.) (S. B.)  
H. Ebert.
- 8-25 **G. E. R. Deacon.** *International Oceanographic Congress 31. VIII.—11. IX. 1959, New York.* Nature, Lond. **184**, 1605—1606, 1959, Nr. 4699. (21. Nov.)
- 8-26 **H. A. Skinner, K. Schäfer and J. S. Rowlinson.** *Developments in thermodynamics. Symposium in Innsbruck 20.—25. Aug. 1959.* Nature, Lond. **184**, 1606—1609, 1959, Nr. 4699. (21. Nov.)  
V. Weidemann.
- 8-27 **W. T. Welford.** *Symposium on Interferometry at the National Physical Laboratory London, England, vom 9. bis 11. Juni 1959.* Opt. Acta **6**, 297—298, 1959, Nr. 3. (Juli.)  
H. Ebert.
- 8-28 **James L. Flanagan.** *Program of the Fifty-Eighth Meeting of the Acoustical Society of America, Wade Park Manor Hotel, Cleveland, Ohio, October 22—24, 1959.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 1563—1590, 1959, Nr. 11. (Nov.)
- 8-29 *Third International Congress on Acoustics in Stuttgart, September 1—8, 1959.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 1684—1685, 1959, Nr. 12. (Dez.)
- 8-30 *Joint Autumn Meeting of the British Society of Rheology and the Acoustics Group of the Physical Society of London.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 1685—1686, 1959, Nr. 12. (Dez.)  
Schön.
- 8-31 **J. R. O'Connor.** *International Conference on Silicon Carbide Boston, Mass. April 2—3, 1959.* Phys. Today **12**, 1959, Nr. 11, (Nov.) S. 14—17. (S. B.) (Bedford, Mass., Air Force Cambridge Res. Center. Electron. Mat. Sci. Lab.)
- 8-32 **E. A. Lynton.** *Superconductivity. Colloquium at Cambridge, England, June 30 to July 3, 1959.* Phys. Today **12**, 1959, Nr. 11, (Nov.) S. 26—28. (S. B.)
- 8-33 *Specialist Discussion Meetings on New Digital-Computer Techniques 16<sup>th</sup>—17<sup>th</sup> February 1959. Character recognition. Peripheral equipment. Low-temperature storage and switching devices. Special aspects of logical design.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **106**, 444 bis 469, 1959, Nr. 29. (Sept.) (S. B.)
- 8-34 **M. V. Wilkes.** *The International Conference on Information Processing held in Paris by Unesco, June 15—20, 1959. Brief report.* Comp. Automation **8**, 1959, Nr. 9, (Sept.) S. 9—10. (S. B.) (Cambridge, Engl., Univ. Math. Lab.)  
V. Weidemann.

## 1. Mathematik

- 8-35 **Svetozar Kurepa.** *Functional equations for invariants of a matrix.* Period. math.-phys. astr., Zagreb (2) **14**, 97—110, 1959, Nr. 2. (Zagreb.)  
H. Ebert.
- 8-36 **Gottfried Anger.** *Ein funktionalanalytischer Aufbau der Potentialtheorie.* Wiss. Z. Tech. Hochsch. Dresden **8**, 679—685, 1958/59, Nr. 4. (Dresden, T. H., Fak. Math. Naturw., Inst. Reine Math.) In diesem Artikel wird in den Grundzügen ein funktional-

analytischer Aufbau der Potentialtheorie entwickelt. Durch eine geeignete Transformation gelingt es, Probleme der Potentialtheorie auf Probleme der Funktionalanalysis (Raum der stetigen Funktionen) zu transformieren. Damit stehen der Potentialtheorie die Sätze der Funktionalanalysis (zum Beispiel die Sätze von BANACH-STEINHAUS und HAHN-BANACH) zur Verfügung. (Nach Zifg.) — Aus dem Inhalt: RADONSche Maße, Potential eines RADONSchen Maßes, DIRICHLETSches Problem, BALAYAGE-Prinzip, allgemeine Axiomatik, neueres Schrifttum. Wießner.

8-37 **R. S. Ingarden.** *Composite variational problems.* Bull. Acad. polon. Sci. (math. astr. phys.) **7**, 687—689, 1959, Nr. 11. (Wroclaw, Univ., Inst. Theor. Phys.) Für ein in Veröffentlichung befindliches physikalisches Problem wird die Variation eines Funktionals behandelt, wobei sich das Ergebnis der EULERSchen Gleichung auch als Operatorgradient beschreiben läßt. Hora.

8-38 **Werner Bollermann.** *Zur Fehlerabschätzung beim Iterationsverfahren lineare Randwertprobleme.* Z. angew. Math. Mech. **39**, 354—355, 1959, Nr. 9/11. (Sept./Nov.) Behnisch.

8-39 **A. M. Ostrowski.** *On the convergence of the Rayleigh quotient iteration for the computation of characteristic roots and vectors.* VI. Arch. rat. Mech. Anal. **4**, 153—165, 1959, Nr. 2. (Ticino, Switzerl., Certenago-Montagnola.) V. Weidemann.

8-40 *A new magnetic device for memory and logic.* Comp. Automation **8**, 1959, Nr. 11, S. 9—10. (Newport Beach, Calif., Aeronutronic.) Die Elemente sind winzige Ferritquader ( $1,2 \times 1,2 \times 2 \text{ mm}^3$ ), die von zwei orthogonalen Löchern ( $0,5 \times 0,5 \text{ mm}^2$ ) zur Aufnahme der Schaltdrähte durchbohrt sind. Temperaturunempfindlichkeit, Operationszeiten von 0,1 bis  $1 \mu\text{s}$  und Kompaktheit sind seine Hauptvorteile. 200 Flip-Flops und 3000 Gatter beanspruchen nur  $0,003 \text{ m}^3$ . V. Weidemann.

8-41 **S. B. Negnevitsky.** *Use of magnetic amplifiers in integrating devices.* Automat. Telemech., Moskau **20**, 1431—1434, 1959, Nr. 10. (Orig. russ. m. engl. Zfg.)

8-42 **Stanley P. Frankel.** *A logic design for a microwave computer.* Trans. Inst. Radi. Engrs, N. Y. EC-8, 271—276, 1959, Nr. 3. (Sept.) (Palo Alto, Calif., Gen. Elect. Co.) V. Weidemann.

8-43 **L. Dadda.** *Circuiti per accelerare la propagazione del riporto in addizionatori di tipo parallelo.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **15**, 169—180, 1960, Nr. 2. (Milano, Ist. Elettrotec. Gen. Politec.) VI. behandelt das Problem der Addition in parallel arbeitenden digitalen Rechenmaschinen. Es werden mehrere Methoden vorgeschlagen, um die Verzögerung bei der Stellenübertragung abzukürzen. Insbesondere wird eine neue Methode diskutiert, welche Schaltelemente verwendet, die wie Relais wirken, z. B. Transistoren. Kallenbach.

## II. Astronomie und Astrophysik

8-44 **S. E. Chajkin und N. L. Kajdanowskij.** *Ein neues Radioteleskop mit einem großen Wirkungsgrad.* Exp. Vorrichtungen u. Tech. Exp. 1959, Nr. 2, (März/Apr.) S. 19—24. (Orig. russ.) Der Reflektor des beschriebenen und dargestellten Radioteleskops besteht aus ebenen Elementen, deren Gesamtheit eine parabolische Oberfläche darstellt, dessen Achse in Richtung des Beobachtungspunktes weist. Die Berührungspunkte liegen in einer horizontalen Ebene, die durch den Brennpunkt des Paraboloids geht. Die verhältnismäßig große Genauigkeit der so aufgebauten reflektierenden Oberfläche wird durch eine exakte Anordnung der einzelnen Elemente erreicht. Der Reflektor transformiert eine ebene Welle in eine zylindrische mit vertikaler Achse. Diese zylindrische Welle wird in einem zweiten zylindrischen Parabolspiegel in eine sphärische verwandelt. Das Radioteleskop ist 120 m breit und 3 m hoch. Auf einer Wellenlänge von 3 m kann ein



Richtungsdiagramm mit einem Azimutwinkel von  $1,2'$  und einem Erhebungswinkel von  $1^\circ$  realisiert werden. Dieses Bauprinzip erlaubt Radioteleskope für Zentimeterwellen mit einer Reflexionsfläche von  $10^4$ – $10^5$  m<sup>2</sup> zu erstellen. Siegel.

3-45 **A. E. Covington and Gladys A. Harvey.** *Resolving power of three antenna patterns derived from the same aperture.* Canad. J. Phys. **37**, 1216–1229, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Ottawa, Nat. Res. Council, Radio Elect. Engng Div.) Behnsh.

3-46 **A. Aboud, W. E. Behring and W. A. Rense.** *Emission-line intensities in the solar ultraviolet.* Astrophys. J. **130**, 381–383, 1959, Nr. 2. (Sept.) (Colorado, Univ., Phys. Dep.) Von Aufnahmen mit einem Raketenspektrographen zwischen 130 und 150 km Höhe (6. August 1957) wurden die Intensitäten von 24 Emissionslinien im Sonnenspektrum zwischen 1206 und 1817 Å gewonnen. In diesem Bereich dominiert H $\alpha$  (1215,7 Å) mit einer Intensität von 3,43 erg/cm<sup>2</sup>sec (Halbwertsbreite zwischen 0,7 und 0,8 Å). Die übrigen Emissionslinien haben zusammen eine Intensität von 6,36 erg/cm<sup>2</sup>sec; die stärksten unter ihnen sind die beiden SiII-Linien 1808,0 Å und 1816,9 Å (1,05 bzw. 1,65 erg/cm<sup>2</sup>sec). — Im Flügel von H $\alpha$  scheint die HeII-Linie bei 1215,1 Å vorhanden zu sein. — Für die Wellenlängen 1720 und 1800 Å wurde die Intensität des Kontinuums geschätzt (nicht mehr als 15 bzw. 75% der Strahlung eines schwarzen Körpers von 5800°K bei diesen Wellenlängen). B. Baschek.

3-47 **A. R. Thompson and A. Maxwell.** *Solar radio bursts and low-energy cosmic-rays.* Nature, Lond. **185**, 89–90, 1960, Nr. 4706. (9. Jan.) (Fort Davis, Texas, Harvard Coll. Obs., Radio Astron. Stat.) Radiospektren im Bereich 25 bis 580 MHz, während der letzten drei Jahre aufgenommen, zeigen, daß die mit der Emission von 30 bis 300 MeV Protonen verbundenen Bursts die Form eines intensiven, mehrere Oktaven überdeckenden Kontinuums haben. Vermutlich ist ein Synchrotron-Mechanismus die Ursache. Gewöhnlich folgt einer Eruption der Klasse 3 oder 3<sup>+</sup> nach 12 min der Burst, während die Protonen eine Stunde später die Erde erreichen. Die heliographische Verteilung der Eruptionen zeigt einen ausgeprägten Exzeß der Westhemisphäre der Sonne. Die solaren Protonen sind nunmehr bei neun Gelegenheiten von Satelliten oder Ballons aus registriert worden. In allen Fällen traten ionosphärische Störungen in der Polarregion auf. In 75% der Fälle folgte in einigen Tagen geomagnetische Stürme. V. Weidemann.

3-48 **A. Maxwell, A. R. Thompson and G. Garmire.** *The association of solar radio bursts with auroral streams.* Planet. Space Sci. **1**, 325–332, 1959, Nr. 4. (Sept.) (Fort Davis, Texas, Harvard Coll. Obs., Radio Astron. Station.) Solare Radiobursts mit kleiner Frequenzdrift (Type II) werden auf eine primäre Störung zurückgeführt, die sich mit etwa 1000 km/sec in der Korona nach außen fortpflanzt. 45% dieser Bursts haben im Mittel 33 h später Polarlichter und erdmagnetische Stürme zur Folge. Die erdmagnetischen Effekte nehmen in den Äquinoktien zu sowie auch bei Auftreten von Eruptionen der Importance 2 oder 3 und besonders bei Auftreten von kontinuierlicher Radiostrahlung (Bursts vom Type IV). Kiepenheuer.

3-49 **Charlotte E. Moore and Herbert P. Broida.** *OH in the solar spectrum.* J. Res. nat. Bur. Stand. **63A**, 279–295, 1959, Nr. 3. (Nov./Dez.) Laboratoriumsintensitäten und -wellenlängen der A<sup>2</sup>Σ<sup>+</sup> – X<sup>2</sup>Π (0,0), (1,1) und (2,2) Banden sind in ausführlichen Tabellen revidierten solaren Identifikationen gegenübergestellt. Insgesamt sind 673 Linien im Wellenlängenbereich  $\lambda\lambda$  3021 bis 3378 Å erfaßt. Angegeben sind Zweig, Rotationsquantenzahl, Laboratoriumsintensität, wellenzahl und -wellenlänge, solare Wellenlänge ROWLAND-Intensität, Wellendifferenz Sonne–Laboratorium (durchschnittlich 0,007 Å), solare Identifizierung und Kennzeichnung der Art des Vorhandenseins im Sonnenspektrum (present, absent; blended, masked). V. Weidemann.

3-50 **T. A. Chubb, R. W. Kreplin, D. P. McNutt and H. Friedman.** *Project Sunflare II.* Rep. NRL Progr. 1959, Nr. PB 151 343 (Okt.) S. 1–7. Raketenaufstiege bis zu 240 km Höhe bei solaren Eruptionen im Juli–September 1959 ermöglichten die Messung von Kurzwellen- und Röntgenstrahlung mit Hilfe von verschiedenen Detektoren, u. a.: Ionisationskammern, gefüllt mit N für den Bereich 44 bis 60 Å und mit NO für LYMAN-



Alpha  $\lambda$  1216 Å; Photonenzähler für die Bereiche 2 bis 8 Å und 12 bis 18 Å; Szintillationszähler für 2 bis 20 und 20 bis 200 keV-Strahlung. Alle Daten wurden telemetrisch registriert. In den Maxima der Eruptionen wurde Röntgenstrahlung von  $8 \cdot 10^4$  eV beobachtet. Die Röntgenstrahlung der ungestörten Sonne scheint maximal  $5 \cdot 10^4$  eV zu erreichen, der Strahlungsstrom ist jedoch sehr gering. V. Weidemann.

8-51 **Harold D. Babcock.** *The sun's polar magnetic field.* Astrophys. J. **130**, 364—365, 1959, Nr. 2. (Sept.) (Mount Wilson and Palomar Obs.) Es werden neue Beobachtungen über das allgemeine Magnetfeld der Sonne in hohen heliographischen Breiten mit dem Sonnenmagnetographen des Hale Solar Laboratory mitgeteilt: Von 1953 bis 1957 war die Polarität des Feldes entgegengesetzt der des Erdfeldes. In der Zeit von März bis Juli 1957 kehrte zunächst das Magnetfeld in den südlichen Breiten, im November 1958 dann das Feld in den nördlichen Breiten sein Vorzeichen um. Etwas über ein Jahr lang hatten also beide Pole dieselbe Polarität. Seit November 1958 ist das polare Magnetfeld der Sonne dem Erdfeld parallel gerichtet. B. Baschek.

8-52 **Robert B. Leighton.** *Observations of solar magnetic fields in plage regions.* Astrophys. J. **130**, 366—380, 1959, Nr. 2. (Sept.) Es wird eine neue Apparatur zur Registrierung der Verteilung der Magnetfelder auf der Sonnenoberfläche beschrieben. Das Verfahren liefert im Endeffekt ein „magnetisches Spektroheliogramm“ der Sonnenoberfläche, auf dem Flächen mit longitudinaler Feldkomponente größer als etwa 20 Gauß je nach ihrer Polarität heller oder dunkler erscheinen als feldfreie Flächen. Einige erste Beobachtungsergebnisse sind: Das Bild der Magnetfeldverteilung ist stark korreliert mit dem der CaII K<sub>2</sub>-Emission, während mit der Struktur der Fleckengruppen nur Übereinstimmung in groben Zügen besteht. Oft treten relativ starke Felder (bis zu 100 oder 200 Gauß) auf in ausgedehnten Gebieten, in denen auf Spektroheliogrammen keine Sonnenflecken erscheinen. Zum Schluß wird eine Deutung der Korrelation zwischen Ca-Fackelflächen und Magnetfeldern versucht. B. Baschek.

8-53 **Fred L. Whipple.** *Solid particles in the solar system.* J. geophys. Res. **64**, 1653 bis 1664, 1959, Nr. 11. (Nov.) (S. B.) (Cambridge, Mass., Smithsonian Astrophys. Harvard Coll. Obs.)

8-54 **Thomas Gold.** *Plasma and magnetic fields in the solar system.* J. geophys. Res. **64**, 1665—1674, 1959, Nr. 11. (Nov.) (S. B.) (Cambridge, Mass., Harvard Coll. Obs.)

8-55 **Robert Jastrow.** *Outer atmospheres of the earth and planets.* J. geophys. Res. **64**, 1789—1798, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Washington, D. C., Nat. Aeronaut. Space Administration.) V. Weidemann.

8-56 **P. G. Kirmser and I. Wakabayashi.** *Triangulation — a precise method for satellite tracking.* J. Franklin Inst. **268**, 337—351, 1959, Nr. 5. (Nov.) (Manhattan, Kansas State Univ.) Vff. erläutern zunächst einige Meßverfahren zur Verfolgung der Bahnen künstlicher Erdsatelliten. Sie teilen diese Verfahren in vier Gruppen ein: 1. Dreiecksvermessung, 2. Radarmessungen, 3. Basisvermessung und 4. Messung des DOPPLER Effektes. Letztere ist vorerst nur möglich, wenn der Satellit selbst Signale ausstrahlt. Von den drei erstgenannten Methoden geben sie der photographischen Dreiecksvermessung den Vorzug und bezeichnen sie als die zur Zeit genaueste Methode, wenn die Satelliten besser als Sterne vierter oder fünfter Größe sichtbar sind. Nach Entwicklung der Triangulationstheorie in sphärischen Koordinaten werden zunächst Anwendungsbeispiele für Messungen mit Kameras mehrerer Stationen gegeben, die fest bzw. rektaszensionsbeweglich aufgestellt sind. Danach wird die graphische Reduktion einer photographischen Triangulation des Satelliten 1958 — 8 — 1 vom 12. 8. 1959 mitgeteilt. Mit einer guten Optik und genauer Zeitmessung sind Genauigkeiten von 1 Bogensekunde möglich. Dies genügt, um einen Satelliten in mäßiger Höhe innerhalb von 100 Yards zu orten. Nicht so genaue Meßergebnisse liefert die sogenannte Pseudo-Triangulation bei der mit nur einer Beobachtungsstation unter Ausnutzung des an aufeinanderfolgenden Tagen infolge der Erdrotation zurückgelegten Weges gemessen wird. Stenzel.

8-57 **Leo Goldberg.** *Astronomy from satellites and space vehicles.* J. geophys. Res. **64**, 1765—1778, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Ann Arbor, Mich., Univ. Obs.)

8-58 **E. A. Grebenikov.** *Secular perturbations in the theory of motion of an artificial earth satellite.* Astr. Sh., Moskau **36**, 1111—1121, 1959, Nr. 6. (Orig. russ. m. engl. Zfig.)

V. Weidemann.

8-59 **J. Hunaerts.** *La vie moyenne des états de rotation de l'état fondamental de la molécule CN.* Ann. Astrophys. **22**, 812—819, 1959, Nr. 6. (Nov./Dez.) Aus den Spektren des Kometen Whipple-Fedtko-Tevezadze 1943 I (1942 g) werden die mittleren Lebenszeiten der Rotationszustände des Elektronengrundzustands von CN abgeleitet. Für die ersten angeregten Niveaus  $J'' = 1,5$  des  $F_1''$  und  $F_2''$ -Zustands ergeben sich die Zeiten 10 h 22 min und 8 h 36 min.

Hunger.

8-60 **H. Wänke und H. König.** *Eine neue Methode zur Kalium-Argon-Altersbestimmung und ihre Anwendung auf Steinmeteorite.* Z. Naturf. **14a**, 860—866, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Mainz, Max-Planck-Inst. Chem.) Nach einer neuen Methode wurden an fünf Chondriten und zwei Achondriten Kalium-Argon-Altersbestimmungen durchgeführt. Es handelt sich um eine Neutronenaktivierungsmethode, bei der sowohl Kalium als auch Argon über ein durch die Bestrahlung gebildetes aktives Argonisotop bestimmt werden. So entsteht aus Kalium 39 durch (n, p)-Reaktion Argon 39 und aus Argon 40 durch (n,  $\gamma$ )-Reaktion Argon 41. Da es für die Altersbestimmungen im wesentlichen nur auf das Verhältnis der Aktivitäten von Argon 39 zu Argon 41 ankommt, erscheint diese Methode besonders vorteilhaft, zumal sie nur geringen apparativen Aufwand erfordert. Die Aufarbeitung der Proben erfolgte 14 Stunden nach Entnahme aus dem Reaktor. Die Alter der untersuchten Meteorite ergaben sich zu  $2,78 \cdot 10^9$  bis  $4,25 \cdot 10^9$  Jahren und stimmen, soweit Messungen nach anderen Verfahren bereits vorliegen, mit diesen überein. Nebenbei wurden aus den durch (n,  $\alpha$ )-Prozesse entstandenen Argon 37-Aktivitäten Werte für den Calciumgehalt der untersuchten Meteoritproben erhalten, die mit vorhandenen Literaturwerten gut übereinstimmen.

Wachsmuth.

8-61 **H. König und H. Wänke.** *Uranbestimmungen an Steinmeteoriten mittels Neutronenaktivierung über die Xenon-Isotope 133 und 135.* Z. Naturf. **14a**, 866—869, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Mainz, Max-Planck-Inst. Chem.) Nach der im vorst. Ref. beschriebenen Neutronenaktivierungsmethode wurde über die bei der neutroneninduzierten  $^{235}\text{U}$ -Spaltung auftretenden radioaktiven Xenonisotope  $^{133}\text{X}$  und  $^{135}\text{X}$  der Urangehalt von acht Steinmeteoriten untersucht. Von fünf Chondriten wurde für vier ein Urangehalt von  $1 \cdot 10^{-8}$  g/g Meteorit, für den fünften etwa doppelt soviel gefunden. Bei drei untersuchten Achondriten variiert der Urangehalt um den Faktor 50 und liegt teils höher, teils niedriger als der Chondrite. Die Uranwerte werden mit den in letzter Zeit bekanntgewordenen Thoriumbestimmungen an Steinmeteoriten verglichen. Das Verhältnis Thorium/Uran beträgt im Mittel 3,46 und ist ähnlich dem irdischer Gesteine.

Wachsmuth.

8-62 **H. Wänke und Else Vilesek.** *Argon 39 als Reaktionsprodukt der Höhenstrahlung in Eisenmeteoriten.* Z. Naturf. **14a**, 929—934, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Mainz, Max-Planck-Inst. Chem.) Es wird die Abtrennung und Messung von  $^{39}\text{Ar}$  beschrieben, das in Meteoriten durch Einwirkung der Höhenstrahlung auf die Eisenkerne entsteht. Von den drei untersuchten Eisenmeteoriten hatte nur der Meteorit Treysa meßbare Aktivitäten von  $^{39}\text{Ar}$ . Für den Zeitpunkt des Falles wurde für Treysa eine  $^{39}\text{Ar}$ -Zerfallsrate von  $0,36 \pm 0,02$  Zerfällen/kg sec ermittelt. Das negative Ergebnis für die beiden anderen untersuchten Meteorite Carbo und Clare County beweist, daß der Zeitpunkt des Falles dieser Meteorite mehr als 1000 Jahre zurückliegen muß. Aus diesen Messungen konnte für Treysa ein Strahlungsalter von  $6,0 \cdot 10^8$  Jahren berechnet werden. Ferner ergibt sich für die Intensität der Höhenstrahlung für Teilchen mit Energien über 1 GeV ein Wert von  $I_0 = 0,25 \pm 0,07$  Teilchen  $\text{cm}^{-2}\text{sec}^{-1}\text{sterad}^{-1}$ .

Wachsmuth.

8-63 **Jan Kubikowski.** *Le refroidissement de l'atmosphère derrière le front de l'onde de choc.* Ann. Astrophys. **22**, 741—747, 1959, Nr. 6. (Nov./Dez.) (Paris, Inst. Astrophys.) Die Verhältnisse hinter einer Stoßfront, die durch eine Sternatmosphäre läuft, werden



im Zusammenhang mit pulsierenden Sternen untersucht. Insbesondere ergibt sich für das Modell von W. Virg die Temperatur hinter der Stoßfront zu  $30000^{\circ}\text{K}$ . Der Überschuß von einem Faktor 5 wird in der Zeit von 3 min zur Hälfte abgestrahlt. Die optische Tiefe des aufgeheizten Gebietes beträgt 0,07. Der Einfluß der Stoßwellen auf die Bildung der FRAUNHOFER-Linien ist also nicht zu vernachlässigen. Hunger.

8-64 **G. M. Gandelman** und **W. S. Pinajew**. *Emission von Neutrino-Paaren durch Elektronen und ihre Bedeutung für die Fixsterne*. Sh. exp. teor. Fis. **37**, 1072—1078, 1959. Nr. 4. (Orig. russ.) Aus der Theorie von FEYNMAN und GELL-MANN (Ber. **37**, 1517, 1958), die für  $\beta$ -Zerfall und Zerfall des Myons sehr gut gilt, folgt als neue direkte schwache Wechselwirkung ( $\bar{\nu}e$ ) ( $\nu\bar{e}$ ), eine direkte Streuung des Neutrinos am Elektron. Bei Stößen von Elektronen mit Kernen können dann auch Neutrino-Paare erzeugt werden, und diese Bremsmission von Neutrinos kann nach PONTECORVO ein wesentlicher Zusatzmechanismus zur Energieabgabe der Sterne sein. Die Erzeugungswahrscheinlichkeit für Neutrino-Paare ist zwar viel kleiner als die Wahrscheinlichkeit für Bremsstrahlung von Photonen, aber wegen der riesigen freien Weglänge können die Neutrinos für Sterne eines gewissen Dichte- und Temperaturbereichs vergleichbare oder größere Energien abführen als Photonen. Vff. berechnen den Bildungsquerschnitt für Neutrino-Paare bei Elektron-Kern-Stößen und die effektive Bremsung; es wird der nichtrelativistische Fall eines nicht-entarteten Gases behandelt. Das Dichte- und Temperaturgebiet, in dem die Neutrino-Verluste erheblich sind, wird näher eingegrenzt. Beim Aufbau der Theorie der Weißen Zwerge und überhaupt der Sternentwicklung, speziell der Dynamik der Supernova-Explosionen, kann der Neutrino-Mechanismus im Energiehaushalt wesentlich, manchmal sogar vorherrschend werden. Der betrachtete Prozeß führt zu wesentlich höheren Energieverlusten als die Bildung von Neutrino-Paaren nach GAMOW und SHOENBERG in der Reaktion  ${}_Z\text{N}^A + e^- = {}_{Z-1}\text{N}^A + \nu$ ;  ${}_{Z-1}\text{N}^A = {}_Z\text{N}^A + e^- + \nu$ , der ebenfalls bei hohen Temperaturen und Dichten möglich ist, dessen Intensität aber vom Vorhandensein von Kernen mit niedriger Schwelle abhängt. Vogel.

8-65 **N. Bel**. *Sur la classification des oscillations de deux fluides superposés*. Ann. Astrophys. **22**, 748—758, 1959, Nr. 6. (Nov./Dez.) (Paris, Inst. Astrophys.) Die Ausbreitung von Grenzschichtwellen in einer horizontal geschichteten Atmosphäre wird untersucht. Die Schichtung ist instabil, wenn das dichtere Medium oben liegt. Im anderen Fall ist sie stabil. Es gibt dann eine Grenzwellenlänge, oberhalb derer die Ausbreitung von Wellen nicht möglich ist. Hunger.

8-66 **Lawrence H. Aller**. *Some aspects of ultraviolet satellite spectroscopy*. Publ. astr. Soc. Pacif. **71**, 324—329, 1959, Nr. 421. (Aug.) Vff. berechnet Profile von LYMAN- $\alpha$ , sowie Mg II  $\lambda$  2796 und 2803 Å als Funktion der Temperatur im Bereich  $5000 < T < 13000^{\circ}\text{K}$  für repräsentative Punkte in den Atmosphären von Hauptsequenzsternen. LYMAN- $\alpha$  wird hauptsächlich durch Elektronenstoß verbreitert. Bei den Magnesiumlinien nimmt die Äquivalentbreite ab von 230 Å für  $T = 5600^{\circ}\text{K}$  bis zu 2 Å für  $T = 16700^{\circ}\text{K}$ . Vff. schätzt weiterhin die interstellare Absorption für LYMAN- $\alpha$  und für das LYMAN-Kontinuum für verschiedene Beobachtungsrichtungen ab. V. Weidemann.

8-67 **A. B. Meinel** und **J. C. Golson**. *Spectral classification from radio spectra*. Publ. astr. Soc. Pacif. **71**, 445—450, 1959, Nr. 422. (Okt.) (Tucson, Arizona, Kitt. Peak Nat. Obs.) Am Kitt Peak National Observatory wurden photoelektrische Verhältnisspektren mit Intervallbreiten von 60 Å für den schmalen und 250 Å für den umfassenden Bereich mit einem für diesen Zweck konstruierten Spektrometer aufgenommen. Bei derartigen Spektren ist die Energieverteilungskurve abgeflacht, fast horizontal, überlagert von Linienpektren. Der Einfluß von Erdatmosphäre, interstellarer Absorption, Sichtbedingungen und Nachführung ist eliminiert. Manche Spektralcharakteristiken treten besonders deutlich hervor, z. B. der BALMER-Sprung. Der gegenüber photographischen Verfahren auftretende Verlust von Detailinformation wird mehr als wettgemacht durch die höhere Genauigkeit der photoelektrischen Methode. Neue Klassifikationskriterien müssen gesucht werden. Anwendungen ergeben sich besonders für schwache Sterne und Nebelspektren. Die Apparatur soll an anderer Stelle beschrieben werden. V. Weidemann.



—68 **A. A. Nikitin.** *Auto-ionization and its effect on the intensity of certain lines in stellar spectra.* Soviet Phys.-Doklady 4, 499—500, 1959, Nr. 3. (Dez.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. SSSR 126, 1227, 1959, Nr. 6.) Vf. diskutiert qualitativ verschiedene Prozesse, die der Ionisation eines inneren Elektrons folgen können, insbesondere den AUGER-Effekt. So kann es zum gleichzeitigen Auftreten von Linien aus einem höheren und niederen Ionisationszustand kommen, wobei die zwischenliegenden Ionisationsstufen fehlen. Da Autoionisation bevorzugt bei leichteren Elementen auftritt, sollten solche Effekte in Sternspektren am ehesten bei den häufigen Elementen C, N, O zu beobachten sein, z. B. bei der zeitlichen Entwicklung von Nova-Stickstoffspektren. 400 eV-Strahlung soll  $N^+$  durch Ejektion eines K-Elektrons und anschließende Autoionisation eines Hüllenelektrons in dreifach ionisierten Stickstoff überführen, der dann Anlaß zu N III- und N II-Emission gibt. Auch in Hüllen und Nebeln ist innere Ionisation zu erwarten und kann z. B. zur Erklärung des Fe XV- und Fe XIV-Spektrums herangezogen werden.

V. Weidemann.

—69 **H. Schmidt.** *Der Hüllenster Omikron Andromedae.* Z. Astrophys. 48, 249—262, 1959, Nr. 4. (19. Nov.) (Bonn, Univ.-Sternw., Obs. Hoher List.) An dem Hüllenster Omikron Andromedae wurden von 1956 bis 1958 lichtelektrische Messungen bei den Wellenlängen  $\lambda$  370, 450 und 600 m $\mu$  durchgeführt (Halbwertsbreite der Bereiche etwa 10 m $\mu$ ). Aus den nach Berücksichtigung der Extinktion gewonnenen Lichtkurven folgt: Es handelt sich um einen Bedeckungslichtwechsel; eine Erklärung der Lichtkurve durch Rotation eines deformierten Einzelsternes ist nicht möglich (Verschiedenheit der beiden Minima!). Die Amplitude des Lichtwechsels ist wellenlängenabhängig und beträgt bei 370 m $\mu$  maximal 0,13 Größenklassen; der Farbenindex hängt stark von der Phase ab. Die Periode beträgt  $P = 1,4^{+0.98}_{-0.98} 98398$ . Die Systemkonstanten wurden in grober Näherung bestimmt: Es handelt sich um ein sehr enges Kontaktsystem, dessen Komponenten stark deformiert sind und sich in Masse und Spektraltyp offenbar nur wenig voneinander unterscheiden. Vf. vermutet, daß das Hüllenphänomen nicht durch schnell rotierende, instabile Einzelsterne bewirkt wird, sondern zu erklären ist durch sehr enge Doppelsterne, die ganz allgemein instabil sind, d. h. Materie abgeben.

Baschek.

—70 **Carlos Jaschek and Mercedes Jaschek.** *Spectroscopic binaries and evolution.* Z. Astrophys. 48, 263—268, 1959, Nr. 4. (19. Nov.) (La Plata, Obs. Astron.) Der Prozentsatz  $P$  von spektroskopischen Doppelsternsystemen wird in Sterngruppen verschiedenen Alters untersucht. Es ergibt sich  $P = 20$  für B und A Hauptreihensterne (Alter bis etwa  $10^{-9}$  a),  $P = 12$  für G und K Riesensterne (etwa  $3 \cdot 10^9$  a) und  $P = 8$  für Schnellläufer (F, G, K Zwergsterne; etwa  $6 \cdot 10^9$  a).  $P$  nimmt also mit wachsendem Alter ab („age effect“). Für 87 beobachtete Überriesen, die sich aus B Hauptreihensternen ( $P = 20$ ) entwickelt haben, ergibt sich  $P = 15$ ; d. h. etwa  $\frac{1}{4}$  aller Doppelsterne, die ursprünglich auf der Hauptsequenz lagen, erreichen im Laufe ihrer Entwicklung nicht das Stadium der Riesensterne („evolutionary effect“).

Baschek.

—71 **T. Herczeg.** *Lichtelektrische Dreifarbenphotometrie des Algol-Systems.* Z. Astrophys. 48, 298—301, 1959, Nr. 4. (19. Nov.) (Daun/Eifel, Obs. Hoher List.) In einer kurzen Mitteilung werden Ergebnisse einer Untersuchung am Algol-System ( $\beta$  Persei) angegeben. Für die Bearbeitung als Grundlage dienen lichtelektrische Beobachtungen in der Zeit von Oktober 1957 bis Dezember 1958 (Dreifarbenphotometrie mit den isophoten Wellenlängen 370, 450 und 600 m $\mu$ ). Als Lösung ergibt sich für die beiden Begleiter des Hauptsterns: Algol B: später F- oder früher G-Unterriese, Algol C: F-Hauptreihenstern ( $M_v \approx 3^m$ ).

Baschek.

—72 **K. D. Abhyanker.** *AD CMi. A new ultrashort period variable. Periode 0.123 Tage.* Astrophys. J. 130, 834—842, 1959, Nr. 3. (Nov.) (Berkeley, Univ., Calif., Astronom. Dep.)

—73 **B. Y. Mills.** *The radio continuum radiation from the galaxy.* Publ. astr. Soc. Pacif. 1, 267—291, 1959, Nr. 421. (Aug.) (Sydney, C. S. I. R. O., Radiophys. Lab.) Zusammenfassender Bericht.

V. Weidemann.

8-74 **W. Becker.** *Dreifarben-Photometrie südlicher offener Sternhaufen. I. NGC 2439 2447, 4103.* Z. Astrophys. **48**, 279—289, 1959, Nr. 4. (19. Nov.) (Binningen-Basel, Univ. Astron.-Meteorol. Anst.) Die drei offenen Sternhaufen am Südhimmel, NGC 2447, NGC 2439 und NGC 4103, wurden im Dreifarbensystem  $U_{CBV}$  (definiert im Cap Mineogram No. 5) beobachtet. Mit Hilfe der „Standard Zero Age Main Sequence“ in langwelligem und kurzwelligen Farben-Helligkeitsdiagramm (Methode von BECKER und STOCK 1958) wurden als Entfernungen bestimmt: 1100 pc für NGC 2447, 1610 pc für NGC 2439 und 1200 pc für NGC 4103. Das Farben-Helligkeitsdiagramm von NGC 2447 zeigt einen deutlichen Entwicklungseffekt für Sterne heller als  $M_V = 1$ , (außer für die zwei hellsten Sterne); durch eine schmale HERTZ-Sprunglücke ( $0,35^m$  in Farbindex B-V) getrennt liegen einige rote Riesen. Baschek.

8-75 **Kurt Just.** *Zur Wechselwirkung zwischen Nebelhaufen.* Z. Astrophys. **49**, 19—22, 1960, Nr. 1. 13. Jan.) (Berlin, Freie Univ., Inst. Theor. Phys.) Bezüglich der ZWICKYschen Vermutung, daß die relativ kleine Geschwindigkeitsstreuung von Nebelhaufen darauf zurückzuführen sei, daß die NEWTONsche Gravitationskraft nicht in voller Stärke zwischen den Nebelhaufen wirken dürfte, wird gezeigt, daß diese Tatsache wohl in Einklang zu bringen ist mit der NEWTONschen oder EINSTEINSchen Gravitationstheorie, nicht aber mit der Anwendung der statistischen Mechanik auf unser Universum. Schmutzer.

8-76 **A. G. Mashevitch.** *On the latest stages of stellar evolution.* Astr. Sh., Moskau **30**, 794—799, 1959, Nr. 5. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Vf. untersucht Modelle mit teilweise entarteten isothermen Kernen für  $M = 0,5$ ;  $0,6$ ; und  $0,7$  Sonnenmassen, und zieht sich zur Erklärung der Weißen Zwerge heran. Der geringere Druck, verglichen mit vollständig entarteten Konfigurationen, läßt langsame Kernreaktionen zu. Die Auffassung, daß die Weißen Zwerge die letzten Entwicklungsstadien der Roten Riesen seien, stößt für Sterne mit  $M > 1$  Sonnenmassen auf erhebliche Schwierigkeiten. V. Weidemann.

### III. Physik (Allgemeines)

8-77 **A. T. Gresky.** *Universal units of magnetism, mechanics and temperature.* J. Franklin Inst. **268**, 388—400, 1959, Nr. 5. (Nov.) (Oak Ridge, Tenn.) Es genügt, für „universelle Einheiten“ festzusetzen, um die anderen physikalischen fundamentalen Konstanten zahlenmäßig angehen zu können. Vf. empfiehlt: Die magnetische Intensität  $1,84253$  Gs; die Masse  $217,699$  g; die Länge  $1,61562$  cm; die Zeit  $0,538912$  s und die Temperatur  $0,0708681$  grd. H. Ebert.

8-78 **M. R. Saint-Guilhem.** *Sur la forme mathématique des lois physiques. Changement d'unités, invariance des équations, analyse dimensionnelle.* Bull. Soc. franç. Élect. (7) **3**, 750—758, 1959, Nr. 108. (Dez.) V. Weidemann.

8-79 **H. Martin.** *Rationelle statistische Auswertung von Meßergebnissen bei 5 bis 20 Einzelwerten.* Monatsber. dtsh. Akad. Wiss. Berlin **1**, 389—393, 1959, Nr. 7/10. (Dresden, Akad. Wiss., Forschungsgemeinschaft., Inst. Technol. Fasern.) Es werden Aufbau und Funktion einer Auswerteschablone (ein einfach zu handhabendes Hilfsmittel zur Auswertung bei kleinen Wertezahlen) beschrieben. H. Ebert.

8-80 **Jan Groeneveld.** *Einige physikalische Fragen in mathematischer Behandlung.* Praxis Math. **1**, 37—41, 1959, Nr. 2. (15. Mai.) (Peine.) Folgende Themen werden elementar behandelt: Schwebungen, drittes KEPLERSches Gesetz, THOMSONscher Massenspektrograph, Sonnenenergie und Solarkonstante. E. Saur.

8-81 **Karl Hahn.** *Federmasse und Schwingungsformel.* Praxis Naturw. **9**, 18—22, 1960, Nr. 1. (15. Jan.) (Gießen.) Das Problem der Berücksichtigung der Federmasse bei Schwingungsversuchen mit horizontal und vertikal schwingender Feder wird rechnerisch behandelt; die Ergebnisse werden experimentell nachgeprüft. E. Saur.

8-82 **L. Bergmann.** *Versuche mit schwingenden Seifenmembranen.* *Acustica* **9**, 185—190, 1959, Beiheft Nr. 1. (Wetzlar, Ernst Leitz GmbH., Optische Werke, Wiss. Abt.) Beschreibung einer Versuchsanordnung, mit der sich die Schwingungsformen von Seifenmembranen demonstrieren lassen. Hervorragende Aufnahmen zeigen die verschiedenen Schwingungsbilder kreisförmiger, dreieckiger, quadratischer, sechseckiger und anderer Membranen. Um eine gleichmäßige Dicke der Seifenmembranen zu erzielen, lagert man sie horizontal und läßt sie einige Zeit um eine vertikale Achse rotieren.

M. Beyer.

8-83 **O. Höfling.** *Modellvorstellungen der Atomkerne und ihre Verwendung im Unterricht.* *Math. naturw. Unterr.* **12**, 6—16, 55—58, 152—159, 1959/60, Nr. 1, (1. Mai.) Nr. 2 (1. Juni.) und Nr. 4. (1. Sept.) (Hamburg.) Der Bericht behandelt das GAMOWsche Tröpfchenmodell, das WEFELMEIERSche Alphateilchenmodell und das Schalenmodell des Kernbaus unter besonderer Berücksichtigung der Bedürfnisse des Oberstufenunterrichtes der höheren Schulen.

E. Saur.

8-84 **K. Zita.** *Untersuchung von  $\gamma$ -Strahlen mit schulischen Mitteln.* *Math. naturw. Unterr.* **12**, 74—76, 1959/60, Nr. 2. (1. Juni.) (Reimbek.) Es werden schulmäßige Anordnungen beschrieben zum Nachweis der COMPTON-Strahlung (mit Zählrohr), zum Nachweis der COMPTON- und Photoelektronen und Elektron-Positron-Paaren (mit  $\beta$ -Strahl-Spektrometer).

E. Saur.

8-85 **M. Scheer.** *Entwicklung der Spureninstrumente in der Kernphysik.* *Math. naturw. Unterr.* **12**, 301—306, 1959/60, Nr. 7. (1. Dez.) (Würzburg.) Nach einer kurzen Einführung der thermodynamischen Grundlagen der Blaskammer werden Aufbau und Herstellung einer kleinen Blaskammer mit Propan-Füllung beschrieben. Als Beispiele werden Aufnahmen der Bahnen schneller Elektronen in einer solchen Blaskammer wiedergegeben.

E. Saur.

8-86 **W. Valentin.** *Über mehrfache Linsensbilder.* *Math. naturw. Unterr.* **12**, 281—283, 1959/60, Nr. 6. (1. Nov.) (Berlin-Lichterfelde.) Die Lage der schwachen, meist mehrfachen Linsensbilder, die durch Reflexion der abbildenden Lichtbündel an den beiden Flächen einer Linse entstehen, wird elementar berechnet.

E. Saur.

8-87 **Henning v. Philipsborn und Hans Staub.** *Ein Demonstrationsexperiment zur Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit.* *Helv. phys. Acta* **32**, 326—327, 1959, Nr. 4. (S. B.) (Zürich, Univ., Phys. Inst.)

H. Ebert.

8-88 **Horst Melcher und Manfred Gläser.** *Versuche zur Autoradiographie.* *Praxis Naturw.* **8**, 219—223, 1959, Nr. 8. (15. Aug.) (Potsdam.) Versuche über Autoradiographie mit thoriumhaltigen AUER-Glühstrümpfen, Leuchtzifferblättern und uranhaltigen Verbindungen werden beschrieben, experimentelle Einzelheiten mitgeteilt und Beispiele wiedergegeben.

E. Saur.

8-89 **Arnold Klein.** *Physikalische Fragen in mathematischer Behandlung.* *Praxis Math.* **1**, 231, 1959, Nr. 9. (15. Dez.) (Lingen/Ems.) Die Temperatur der Sonnenoberfläche und des Mondes werden aus der Solarkonstanten berechnet.

E. Saur.

8-90 **P. K. Dutt and S. K. Mukherjee.** *Investigation on the working of a palladium-Pirani gauge.* *Z. angew. Phys.* **11**, 470—474, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Calcutta, Ind., Saha Inst. Nucl. Phys.) Vff. stellen zunächst theoretische Überlegungen über den Betrieb von PIRANI-Meßzellen bei verschiedenen Gasarten an. Sodann werden die Eichkurven einer solchen Zelle für trockene Luft, Deuterium und Wasserstoff mitgeteilt. Die Umrechnungsfaktoren einer mit Luft geeichten Zelle für Wasserstoff und Deuterium sind nicht über den ganzen Meßbereich konstant. Für Drucke größer als  $5 \cdot 10^{-2}$  Torr erhält man in grober Näherung  $P \times 0,19$  für Wasserstoff und  $P \times 0,28$  für Deuterium. Für Drucke unter  $5 \cdot 10^{-2}$  Torr  $P \times 0,31$  für Wasserstoff und  $P \times 0,45$  für Deuterium. In Verbindung mit einem beheizten Palladium-Röhrchen wird die Meßzelle sodann zur Lecksuche benutzt. Die Meßzelle ist durch das Palladium-Röhrchen von der Testapparatur getrennt und kann über ein Ventil mit einer Diffusionspumpe auf ca.  $10^{-5}$  Torr



evakuiert werden. Bei diesem Druck wird die Zelle etwa 8 h lang ausgeheizt und dann von der Diffusionspumpe getrennt. Durch Druckanstiegsmessungen in der abgeschlossenen Meßzelle wird die Durchflußrate von Wasserstoff bei verschiedenem Luftuntergrund ( $6 \cdot 10^{-4}$  Torr —  $1 \cdot 10^{-1}$  Torr) und verschiedenen Temperaturen des Pallidumröhrchens ( $650^\circ\text{K}$  —  $820^\circ\text{K}$ ) in Abhängigkeit vom Wasserstoff-Partialdruck in der Testapparatur bestimmt. Die Meßkurven werden mitgeteilt. Auf Grund der Meßergebnisse wird geschlossen, daß es für jeweils einen bestimmten Luftuntergrund im Testraum einen Schwellwert für den Wasserstoffdruck gibt, unterhalb dem kein Wasserstoffdurchsatz durch das Palladium möglich ist.

Mirgel.

**8-91 H. Klumb.** *Materialprobleme der modernen Hochvakuumtechnik.* Feinwerktechnik **64**, 61—63, 1960, Nr. 2. (März.) (Mainz.) An die in der Hochvakuumtechnik verwendeten Werkstoffe werden gänzlich andere Forderungen als an die bisher in der Technik üblichen gestellt: Oberflächeneigenschaften (Saubерkeit, Aktivität, Adsorptionsfähigkeit, Korrosionsfestigkeit), hoher Schmelzpunkt, Wärme-Ausdehnungskoeffizient (Ver-schmelzen Glas-Metall-Keramik), Verhalten gegenüber thermischen Neutronen.

H. Ebert.

**8-92 J. Amoignon.** *Durchflußmengenmesser.* Vakuum-Tech. **8**, 220—223, 1959, Nr. 8. (Dez.) (Argenteuil, Frankr., Lab. Basses Pressions.) Es wird das Verfahren konstanten Druckes beschrieben, bei dem die angesaugte Luftmenge durch ein mit Gradeinteilung versehenes Rohr von bekanntem Volumen (zeitlicher Anstieg einer Flüssigkeitssäule oder Versetzung eines Quecksilbertropfens) gemessen wird. Zwei Typen für geringe und für größere Durchflußmenge werden behandelt. Auch das von BARRÉ, MONGODIN und PREVOT (1956) modifizierte Verfahren (Druckabfall an einer Platte mit Perforationslöchern) gibt gleiche Ergebnisse. Die Frage der Messung des konstant zu haltenden Druckes muß besonders behandelt werden. Es wird eine Normung des Verfahrens der Durchflußmenge für notwendig gehalten.

H. Ebert.

**8-93 Lewis D. Miller and Paul N. Petersen.** *Automatic level control for liquid nitrogen trap.* Vacuum, Lond. **9**, 231—232, 1959, Nr. 3/4. (Juli/Sept.) (San Francisco, U. S. Naval Radiol. Def. Lab.) VII. geben eine einfache elektronische Schaltung an. Zur Temperaturmessung wird eine Germaniumdiode benutzt, die direkt ein Steuerungsrelais schaltet. Die Widerstandsänderung ist groß genug, um mit dieser Anordnung den Flüssigkeitspiegel auf  $\frac{1}{4}$  inch zu stabilisieren.

Müschénborn.

**8-94 Norman Beecher.** *Electronic and mechanical gauges check high vacuum.* Electronics **32**, 1959, Nr. 42, (16. Okt.) S. 76—77. (Cambridge, Mass., Nat. Res. Corp.) Es wird eine Liste, enthaltend zwölf Typen von Vakuummetern und deren Hersteller aus verschiedenen Ländern, mitgeteilt. Der Druckmeßbereich erstreckt sich von 760 bis  $10^{-4}$  Torr. Besonders wird auf eine Anordnung von REDHEAD (1958; kalte Kathode, senkrecht magnetisches Feld) hingewiesen.

H. Ebert.

**8-95 P. A. Redhead.** *The magnetron gauge. A cold-cathode vacuum gauge.* Canad. J. Phys. **37**, 1260—1271, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Ottawa, Nat. Res. Council, Radio Elect. Engng Div.) Bei Anodenpotential von 6 kV und 1000 G (axial) können Drucke zwischen  $10^{-3}$  und  $10^{-12}$  Torr gemessen werden; im Bereich  $10^{-4}$  bis  $5 \cdot 10^{-10}$  Torr ist der Ionenstrom proportional dem Druck [45mal empfindlicher als das Ionisationsvakuummeter von BAYARD und ALPERT (1950)], darunter mit  $p^{1.7}$ . Eine einfache ballistische Theorie wird mitgeteilt.

H. Ebert.

**8-96 J. C. Boulassier.** *Définition des principales grandeurs physiques en usage dans la technique du vide et des unités correspondantes.* Vide, Paris **14**, 29—35, 1959, Nr. 79. (Saclay, C. E. N., Serv. Phys. Appl.) Die Arbeit behandelt in kritischer Weise die bisher in der Vakuumtechnik gebräuchlichen physikalischen Größen und die entsprechenden Einheiten. Es wird ausgeführt, daß einige der wesentlichen Begriffe wie Druck, Gasmenge und Sauggeschwindigkeit für die Kennzeichnungen der im Hochvakuum ablaufenden Vorgänge nicht zweckmäßig sind. Es werden stattdessen verschiedene Größen aufgestellt — wie z. B. die Teilchendichte in einem evakuierten Behälter, die Gesamtzahl der vorhandenen Moleküle und ähnliches — die den für die Vakuumphysik inter-

essierenden Vorgängen unmittelbar angepaßt sind. Zur Erläuterung werden die Beziehungen dieser Größen zu den bisher üblichen zusammengestellt und an einigen Beispielen erklärt.

K. G. Günther.

8-97 **A. Bobenrieth.** *Réflexions sur les unités.* Vide, Paris **14**, 271—273, 1959, Nr. 83. (Sept./Okt.) Vf. weist darauf hin, daß im MKS-System die Druckeinheit  $\text{N/m}^2$  (PASCAL; etwa  $7,5 \cdot 10^{-3}$  Torr) ist. Bei sehr hohem Vakuum aber ist diese Angabe nur noch konventionell; charakteristisch und zutreffender wären andere Größen, z. B. die in der Volumeneinheit vorhandenen Moleküle ( $n$ ) oder deren Masse oder deren mittlere Geschwindigkeit. Vf. meint, anschaulicher wäre die Größe  $\sqrt[3]{\frac{1}{n}}$ , der mittlere Abstand der Moleküle, nicht zu verwechseln mit der freien Weglänge. (Es wäre nach Ansicht des Ref. zu empfehlen, die das Vakuum charakterisierende Größe von der Gasart unabhängig zu wählen.)

H. Ebert.

8-98 **H. Tracy Hall and S. S. Kistler.** *High pressure developments.* Annu. Rev. phys. Chem. **9**, 395—416, 1958. (Provo, Utha, Brigham Young Univ.; Salt Lake City, Utah, Univ.)

V. Weidemann.

8-99 **H. Beetz.** *Über neue Geräte der Vakuumtechnik.* Monatsber. dtsch. Akad. Wiss. Berlin **1**, 467—473, 1959, Nr. 7/10. Zweistufige ROOTS-Pumpen haben im Gebiet zwischen  $10^{-1}$  und  $10^{-5}$  Torr nahezu konstante Sauggeschwindigkeit. Ferner wird ein angefertigtetes Molekulardruckvakuummeter (Prinzip des rotationssymmetrischen Radiometers nach KLUMB, 1944 und 1953), das für Drucke kleiner als  $5 \cdot 10^{-2}$  Torr eine von der Gasart unabhängige Anzeige hat, beschrieben.

H. Ebert.

8-100 **R. Jaeckel.** *Die Diffusionspumpe, ihre Physik und Technik.* Vacuum, Lond. **9**, 209—218, 1959, Nr. 3/4. (Juli/Sept.) (Bonn, Univ.) In dieser Zusammenfassung werden zunächst die wesentlichen Entwicklungsstufen der Diffusionspumpe skizziert. Die physikalischen Vorgänge in Diffusionspumpen und Dampfstrahlsaugern sind von zahlreichen Autoren soweit untersucht worden, daß die verschiedenen Formen der Sauggeschwindigkeitskurven in Abhängigkeit von der Heizleistung, vom Ansaugdruck und von der angesaugten Gasart erklärt werden können. — Es werden schließlich Arbeiten besprochen, die den erreichbaren Enddruck von Öldiffusionspumpen, der z. T. durch Zersetzungsprodukte und Rückstromung begrenzt ist, untersuchen.

H. L. Eschbach.

8-101 **J. W. Beams.** *Molecular pumping.* Science **130**, 1406—1407, 1959, Nr. 3386. (20. Nov.) (Charlottesville, Virg., Univ., Dep. Phys.) Eine Molekularluftpumpe wird beschrieben, deren Rotor magnetisch gerichtet wird (1954) und in seiner Anordnung läuft wie bei einem Induktionsmotor. So ist mechanische Reibung ausgeschaltet. Der Stator ist aus unmagnetischem Stoff, ebenfalls das Gehäuse, das auch aus Glas sein kann. Durch Hintereinanderschalten mehrerer Pumpen kann (die Pumpe ist ausheizbar, darnach mit flüssigem Stickstoff kühlbar) ein Druck  $10^{-14}$  Torr und niedriger erreicht werden.

H. Ebert.

8-102 **Francis Mahieux.** *Cryostat à réglage automatique pour très basses températures. Appareil de laboratoire.* Bull. Soc. Chim. Fr. 1960, S. 94—95, Nr. 1. (Jan.) (Paris, Sorbonne, Lab. Chim. Min.) Durch Verbindung eines verbesserten Kryostaten nach LEBEAU-DAMIENS mit einem Regulator mit konstantem Niveau für verflüssigte Gase nach TERMINASSIAN und MIGIRDICAN wurde ein Gerät erhalten, das skizziert ist. Es konnten Temperaturen von  $-80$  bis  $-180^\circ\text{C}$  mit genügender Präzision erhalten werden.

M. Wiedemann.

8-103 **Ya. A. Kalashnikov.** *Temperature fluctuations in an atmosphere of hydrogen and of helium caused by evolution of volatiles from the apparatus on heating.* Sh. fis. Chim. **33**, 2110—2112, 1959, Nr. 9. (Orig. russ. m. engl. Ztg.) (Moscow.) Im Verlauf von Untersuchungen, bei denen das Heizaggregat in die Meßapparatur eingebaut ist, werden bei der Erwärmung von den elektrischen und thermischen Isolatoren stets kleine Mengen von Dämpfen und Gasen abgegeben. Arbeitet man in einer Wasserstoff- oder Helium-Atmosphäre, deren Wärmeleitfähigkeit wesentlich größer ist als diejenige aller anderen Gasgemische, dann verursachen die vom Heizaggregat abgegebenen Gase

und Dämpfe für kurze Zeit einen Abfall der Wärmeleitfähigkeit der ungestörten Gasatmosphäre. Dabei zeigen sich bei der Temperaturmessung im Innern der Apparatur schmale kurzzeitige Temperaturmaxima. Siegel.

8-104 **F. Korte und H. Weitkamp.** *Messung von Absorptions- und Fluoreszenzspektren an Papierchromatogrammen. Bestimmung spezifischer Aktivitäten  $^{14}\text{C}$ -markierter Verbindungen an Chromatographiepapier.* Angew. Chem. (A) **70**, 434—437, 1958, Nr. 14 (21. Juli.) (Bonn, Univ., Chem. Inst.) Mit Hilfe einer ULBRICHT-Kugel und eines selbstregistrierenden Spektralphotometers werden Absorptions- und Fluoreszenzspektren an Papierchromatogrammen in Reflexion gemessen. Die benötigten Substanzmengen betragen etwa 0,1 bis 5  $\gamma$ . Das Verfahren kann zur Identifizierung und quantitativen Bestimmung papierchromatographisch erhaltener Substanzen benutzt werden. Die Meßanordnung und einige spezielle Untersuchungen werden beschrieben. Kirchner.

8-105 **G. Schomburg.** *Zur quantitativen Auswertung von Faktogrammen der Verteilungs chromatographie. Wärmeleitfähigkeitsmethode.* Z. anal. Chem. **164**, 147—158, 1958, Nr. 1. (S. B.) (Mülheim/Ruhr, Max-Planck-Inst. Kohlenforsch.) An mit Hilfe der Wärmeleitfähigkeitsmethode erhaltenen Verteilungschromatogrammen wird versucht eine für quantitative Auswertungen wichtige Beziehung zwischen Peakfläche und Konzentration zu finden. Es zeigt sich, daß nur unter stark vereinfachenden Voraussetzungen das Verhältnis Fläche eines Peaks zur Gesamtfläche aller Peaks ein direkter Maß für die prozentuale Zusammensetzung einer Mischung darstellt. An einigen Beispielen wird die Verwendbarkeit dieses Verfahrens für quantitative Analysen einer Prüfung unterzogen. Für genauere und kompliziertere Bestimmungen wird die Durchführung von Eichmessungen empfohlen. Einige in der Gaschromatographie üblichen Eichverfahren werden behandelt; die nach den verschiedenen Verfahren erhaltenen Ergebnisse werden diskutiert. Kirchner.

8-106 **D. Charles, R. J. Warnecke jr. et J. C. Marchais.** *Analyseur de gaz sous faible pression, du type omégatron AM 100.* Vide, Paris **14**, 274—289, 1959, Nr. 83. (Sept., Okt.) Das Gerät wird in seinen Aufbauteilen und Anwendungen (Elektronik, chemische Industrie, Atomenergie, Vakuumtechnik) ausführlich beschrieben. H. Ebert.

8-107 **A. M. Perelman.** *Concerning problem of coefficient determination of optimum pulse transient function.* Automat. Telemekh., Moskau **20**, 1671—1674, 1959, Nr. 12 (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Moscow.)

8-108 **P. I. Chinaev.** *Concerning the conditions required for the equivalent replacement of the transfer function by the operational  $K(D)$  representation.* Soviet Phys.-Doklady **4**, 507—509, 1959, Nr. 3. (Dez.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. SSSR **126**, 565, 1959, Nr. 3.) V. Weidemann.

8-109 **Rudolf Söhngen.** *Rationalisierung verfahrenstechnischer Anlagen durch Verwendung von Normeinheiten.* Chem.-Ing.-Tech. (A) **31**, 175—182, 1959, Nr. 3. (März.) (Leverkusen, Farbenfabriken Bayer AG.) An einigen Beispielen (diskontinuierliche Anlagen: Farbstoffherstellung (Lager-, Rühr-Behälter); kontinuierliche Anlagen: Erdölchemie (Kreislaspumpen, Destillierkolonnen); Wärmeaustauscher (Einheitskühler, Mehrzweckwärmeaustauscher, Vakuumdestillation für Schwerwasser-Kernreaktor, Reaktionsapparaturen) werden der derzeitige Stand und die künftige Entwicklung aufgezeigt. Vf. weist auf die Notwendigkeit einer Normung auf freiwilliger Basis hin.

H. Ebert.

8-110 **G. E. Barlow, J. A. Ovenstone and F. F. Thonemann.** *Automatic data processing in the physical sciences.* Advanc. Electron. **11**, 185—223, 1959. (Washington, D. C. Austral. Joint. Serv. Staff.; Victoria, Austral., Dep. Def.; Salisbury, South Austral. Weapons Res. Est.) Zusammenfassender Bericht. Beispiele: Prüfung von Fernlenkgeschossen, Flugprüfung von Flugzeugen, statische Prüfungen, Impulzzahlen und -messungen, Verarbeitung optischer und photographischer Daten. Bibliographie, umfassend 91 Titel, Stand Anfang 1958. V. Weidemann.



## IV. Mathematische Physik

8-111 **Joachim Petzold.** *Zum Anfangswertproblem zerfallender Zustände.* Z. Phys. **157**, 22—129, 1959, Nr. 1. (15. Okt.) (Heidelberg, Univ., Inst. theor. Phys.) Vf. zeigt, daß die Wahrscheinlichkeit für den Zerfall eines quantenmechanischen Systems vollständig durch das Energiespektrum des Anfangszustandes bestimmt wird. Ein exponentielles Zerfallsgesetz resultiert nur für den Fall, daß das Spektrum einen langen Energieschwanz besitzt. Wegen der räumlichen Lokalisierung des Anfangszustandes werden Zerfallsenergie und Zerfallskonstante durch die Pole der S-Funktion festgelegt.

Schmutzer.

8-112 **Julian Schwinger.** *Euclidean quantum electrodynamics.* Phys. Rev. (2) **115**, 21—731, 1959, Nr. 3. (1. Aug.) (Cambridge, Mass., Univ.) Vf. erörtert die Quanten-Aktionsprinzip-Näherung der Quantisierung und überträgt die Quantenelektrodynamik in eine Euklidische Metrik. Dazu werden zunächst die GREENSchen Funktionen der Strahlungseichung definiert, die durch Differentialgleichungen und Grenzbedingungen charakterisiert sind, und mittels einer Eichtransformation die Abhängigkeit von einer ausgezeichneten zeitartigen Richtung eliminiert. Dann führt Vf. die GREENSchen Funktionen der LORENTZ-Eichung ein, die im Unterschied zu denen der Strahlungseichung keine direkte physikalische Bedeutung haben. Diese Funktionen bilden die Grundlage für die analytische Erweiterung, die in einer Änderung von der Raum-Zeit- zur Euklidischen Metrik besteht und mit Hilfe der Korrespondenz mit den LORENTZschen Eichfunktionen auf die Definition realer Euklidischer GREENScher Funktionen führt. Die erzeugende GREENsche Funktion wird als Wellenfunktion eines durch den Euklidischen Aktionsoperator charakterisierten Zustandes in einer kanonischen Felddarstellung interpretiert.

Jörchel.

8-113 **Stanley Deser, Walter Gilbert and E. C. G. Sudarshan.** *Structure of the vertex function.* Phys. Rev. (2) **115**, 731—735, 1959, Nr. 3. (1. Aug.) (Cambridge, Mass., Univ., Lyman Lab. Phys.) Vff. entwickeln eine Integraldarstellung als Funktion der invarianten Impulsparameter für die FOURIER-Transformierte des Matrixelements zwischen dem Vakuum und einem Einteilchenzustand des retardierten Kommutators zweier Ströme. Als Sonderfall ergibt sich, durch analytische Fortsetzung gewisser Parameter ins nicht-physikalische Gebiet, eine spektrale Darstellung für den Vertex als Funktion des Impulsübergangs. Die Schwelle liegt in dieser Darstellung niedriger als die nach der üblichen Störungstheorie gefundene.

Jörchel.

8-114 **A. A. Anselm.** *Modell einer Feldtheorie mit nichtverschwindender renormierter Masse.* Phys. Abh. Sowjetunion N. F. **1**, 313—319, 1959, Nr. 5.

8-115 **D. A. Slawnow und A. D. Suchanow.** *Über die Kausalität in Theorien mit indefiniter Metrik.* Phys. Abh. Sowjetunion N. F. **1**, 320—329, 1959, Nr. 5. (Moskau, Staatl. Univ.)

8-116 **W. Ja. Fainberg.** *Über die analytischen Eigenschaften kausaler Kommutatoren.* Phys. Abh. Sowjetunion N. F. **1**, 330—337, 1959, Nr. 5.

8-117 **N. N. Bogolyubov and S. V. Tyablikov.** *Retarded and advanced Green functions in statistical physics.* Soviet Phys.-Doklady **4**, 589—593, 1959, Nr. 3. (Dez.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. SSSR **126**, 53, 1959, Nr. 1.)

8-118 **V. L. Bonch-Bruевич.** *On the theory of thermal Green functions.* Soviet Phys.-Doklady **4**, 596—600, 1959, Nr. 3. (Dez.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. SSSR **126**, 539, 1959, Nr. 3.) (Moscow, M. V. Lomonosov State Univ.)

8-119 **Sh. M. Kogan.** *On the thermal quantum Green functions.* Soviet Phys.-Doklady **4**, 604—608, 1959, Nr. 3. (Dez.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. SSSR **126**, 546, 1959, Nr. 3.) (Moscow, M. V. Lomonosov State Univ.)

V. Weidemann.

8-120 **K. Just, I. Hartmann und H. v. Ossowski.** *Genäherte 3-Punkt-Funktionen in der Heisenbergschen Theorie.* Z. Phys. **158**, 39-43, 1960, Nr. 1. (25. Jan.) (Berlin, Freie Univ. Inst. Theor. Phys.) Im Zusammenhang mit der HEISENBERGSchen Theorie der Elementarteilchen wird die HEISENBERGSche Approximation für die Wellenfunktion eines Fermions durch eine umfangreichere Rechnung modifiziert, wobei ein bestimmter Typus für einen Formfaktor zugelassen wird. Die bisherigen Rechnungen nehmen aber noch keinen Bezug auf innere Koordinaten. Die erhaltenen Ergebnisse hängen in bedeutendem Maße von dem fraglichen Vorzeichen des nichtlinearen Terms in der HEISENBERGSchen Gleichung ab. Es werden weitere Vorhaben skizziert, die mit einer elektronischen Rechenmaschine realisiert werden sollen. Schmutzer.

8-121 **B. Bosco and V. de Alfaro.** *Three-pion contribution to the electromagnetic structure of the nucleon.* Phys. Rev. (2) **115**, 215-219, 1959, Nr. 1. (1. Juli.) (Torino, It., Univ. Ist. Fis. e Ist. Naz. Fus. Nucl.) Unter Verwendung der Mesonentheorie der „festen Quelle“ ohne Rückstreuorkturen berechnen Vff. den Beitrag der Drei-Pionen-Zustände zu den skalaren elektromagnetischen Formfaktoren des Nukleons, wobei die  $(\gamma, 3\pi)$ -Wechselwirkungen als phänomenologische Punktwechselwirkungen betrachtet werden. Es zeigt sich, daß für Werte der  $(\gamma, 3\pi)$ -Kopplungskonstanten, die mit Photoerzeugungsexperimenten verträglich sind, rohe Übereinstimmung mit der experimentellen Ladungsverteilung durch Wahl einer Grenze im Dispersionsintegral von der Größenordnung 7 Pionenmassen erreicht wird. Das magnetische Moment (experimenteller Wert  $-0,06$  Kernmagnetonen) ergibt sich dann allerdings als ein ziemlich großer Wert mit positivem Vorzeichen, woraus Vff. auf die Notwendigkeit einer relativistischen Behandlung schließen. Jörchel.

8-122 **G. Feinberg and R. E. Behrends.** *Some consequences of symmetries of the strong interactions.* Phys. Rev. (2) **115**, 745-749, 1959, Nr. 3. (1. Aug.) (Upton N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Vff. erörtern die Folgerungen für die magnetischen Wechselwirkungen der Strange Particles, wie sie sich unter der Annahme einiger in der Literatur vorgeschlagenen Symmetrien der starken Wechselwirkungen ergeben, wobei eine minimale elektromagnetische Kopplung vorausgesetzt wird. Es zeigt sich, daß die elektromagnetischen Formfaktoren der  $\Lambda^0$  und  $\Sigma^0$ , besonders ihre magnetischen Momente, verschwinden, wenn 1. die Wechselwirkungen der Nukleonen und Kaskadenteilchen mit  $\pi$ - und K-Mesonen identisch sind, 2. die  $n$ - $\Xi$ -Massendifferenz vernachlässigt und 3. die Ladungsunabhängigkeit erfüllt ist. Diese Folgerung ist unabhängig von der angenommenen Beziehung zwischen  $\Lambda$ - und  $\Sigma$ -Wechselwirkungen (wie globale Symmetrien). Dieselben Bedingungen zusammen mit der Invarianz der Ladungskonjugation enthalten eine verallgemeinerte Form des Theorems von PAIS-JOST-PUGI (Phys. Rev. **109**, 989, 1958) über Prozesse, in denen nur Mesonen oder Photonen „äußere Linien“ sind. Wenn noch weitere Symmetrien für die starken Wechselwirkungen angenommen werden, nämlich die Fälle, daß die  $\pi$ -Wechselwirkungen global symmetrisch sind und die K-Wechselwirkungen auch diese Dublett-Struktur haben, wirkt das K hinsichtlich elektromagnetischer Wechselwirkungen als neutrales Teilchen. Jörchel.

8-123 **A. M. Brodsky and D. D. Ivanenko.** *On a possible connection between isobaric spin and strangeness and inversion properties of spinors.* Nuclear Phys. **13**, 447-450, 1959, Nr. 3. (Nov.) (Moscow, State Univ., Phys. Dep.) Erläuterung einer möglichen Verknüpfung zwischen Isobarens spin, Strangeness und den Inversionseigenschaften von Spinoren auf der Basis bestimmter Transformationsvorschriften. Kleinpoppen.

8-124 **Olivier Costa de Beauregard.** *Sur l'utilisation du tenseur d'impulsion-énergie électromagnétique de Louis de Broglie en électromagnétisme classique.* C. R. Acad. Sci. Paris **249**, 2285-2286, 1959, Nr. 22. (30. Nov.) Im Anschluß an SLANSKY (C. R. Acad. Sci. Paris **238**, 1103, 1954) diskutiert der Vf. die Eigenschaften des Energie-Impuls-Tensors der Photonentheorie von DE BROGLIE, die hierbei als eine klassische Theorie des elektromagnetischen Feldes interpretiert wird. Insbesondere wird gezeigt, daß der antisymmetrische Teil  $S_{\mu\nu}^{\alpha\beta}$  des von SLANSKY in diesen Energie-Impuls-Tensor eingeführten „Elastizitätstensors“  $S_{\mu\nu}$  bis auf das Vorzeichen gleich der Divergenz der gemäß DE BROGLIE definierten Spindichte des Feldes ist. Treder.

8-125 **K. A. Ter-Martirosjan.** *Unvereinbarkeit der Bedingungen für Regularität und Unitarität im Modell von Lee.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 1005—1009, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Im Zusammenhang mit den Versuchen von CHEW und MANDELSTAM (u. a. Phys. Rev. **112**, 1344, 1959), eine Theorie der starken Wechselwirkungen auf Grund einer Kombination der Unitaritäts- und der Regularitätsbedingungen aufzubauen, wird dieses Programm für den einfachen Fall des Modells von LEE durchgeführt. Im üblichen HAMILTON-Formalismus der Quantenfeldtheorie liefert dieses Modell nichtphysikalische Zustände und enthält innere Widersprüche. Es wird gezeigt, daß auch außerhalb des HAMILTON-Formalismus bei Berücksichtigung lediglich derjenigen Auswahlregeln, die für das LEEsche Modell charakteristisch sind (die z. B. die „kreuzweise“ Symmetrie der Theorie stören), die Forderung nach analytischem Verhalten der Streuamplitude sogar im einfachsten Sektor  $N + \Theta$  unvereinbar mit der Unitaritätsbedingung ist. Unabhängig vom benutzten Formalismus führt also die Voraussetzung über die Wirkung der Auswahlregeln  $V \Rightarrow N + \Theta$  in Theorien, die hinsichtlich der V- und N-Teilchen nichtrelativistisch sind, immer zu nichtphysikalischen Ergebnissen. In den üblichen Mesontheorien, für die eine „kreuzweise“ Symmetrie gilt, ergibt sich kein solcher Widerspruch, wenigstens nicht für ein statisches Nukleon in der Einmeson-Näherung, die analog zum Sektor  $N + \Theta$  im Modell von LEE ist. Vogel.

8-126 **L. G. Jakowlew.** *Berechnung der Phasenintegrale in der kovarianten Formulierung der Theorie der Mehrfacherzeugung von Teilchen.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 1044—1045, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Für die von SRIVASTAVA und SUDARSHAN (Ber. **38**, 441, 1959) vorgeschlagene kovariante Formulierung der statistischen Theorie der Mehrfacherzeugung von Pionen wird eine Methode zur exakten Berechnung der auftretenden Integrale über den Impulsraum angegeben, durch welche die Erzeugungswahrscheinlichkeit für eine bestimmte Anzahl beliebiger Teilchen mit gegebenen Massen dargestellt wird. Die Methode wird für 3, 4 und 5 erzeugte Teilchen ausführlicher geschildert. Eine Übertragung auf beliebige Teilchenzahlen ist leicht möglich. Eine Anwendung auf andere Theorien der Mehrfacherzeugung ist prinzipiell möglich, obwohl die Integration dann z. B. schwieriger wird. Es wird noch darauf hingewiesen, daß die kovariante statistische Theorie stets eine symmetrische Winkelverteilung liefert; für die experimentell beobachtete Asymmetrie ist ein in dieser Theorie nicht berücksichtigtes Matrixelement verantwortlich. Vogel.

8-127 **A. A. Jemeljanow und D. S. Tschernawski.** *Einfluß der inneren Reibung bei der Mehrfacherzeugung von Teilchen auf die Energieverteilung der Sekundärteilchen.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 1058—1061, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) In der hydrodynamischen Theorie der Mehrfacherzeugung von Teilchen wurden bisher meist die Gleichungen einer relativistischen idealen Flüssigkeit ohne Viskosität benutzt. Die innere Reibung steigert erstens die Energiedissipation und erhöht die Entropie und damit die Anzahl der Sekundärteilchen; zweitens kann das Auftreten neuer Teilchen die Energieverteilung wesentlich beeinflussen, besonders in dem Gebiet, wo die Teilchenzahl klein, aber die durch diese Teilchen abgeführte Energie groß ist. Im Gebiet der Grundlösung nach LANDAU-BELENKI (Fortschr. Phys. **3**, 536, 1957) ist im Fall eines kleinen Viskositätskoeffizienten  $\eta$  die Anzahl der Sekundärteilchen, die ihren Ursprung dem  $\eta$  verdanken, klein gegen  $N_0$  und wächst mit steigender Primärenergie  $E_L$  nur schwach (während die Anzahl der Sekundärteilchen  $N_0$ , die im Anfangsstadium beim Durchgang der Stoßwellen entsteht, mit wachsender Energie wesentlich zunimmt, etwa wie  $N_0 \sim E_L^{1/4}$ ). Vfl. berechnen die Änderung der Teilchenzahl  $\Delta N$  infolge der Viskosität im Gebiet der einfachen Welle; hier kann auch ein absolut kleiner Teilchenzuwachs die Energieverteilung wesentlich ändern, ferner sind die Geschwindigkeitsgradienten im Gebiet der einfachen Welle (GERASSIMOWA und TSCHERNAWSKI, Ber. **36**, 1120, 1957) größer als im Gebiet der Grundlösung, so daß die Viskositätsglieder wesentlicher sein können. Da der Viskositätskoeffizient einer relativistischen Flüssigkeit nicht exakt festzulegen ist, sind die Ergebnisse nur qualitativ. Es zeigt sich ein wesentlicher Einfluß von  $\eta$  auf die Energieverteilung der schnellsten Teilchen bei hinreichend hoher Primärenergie; oberhalb einer kritischen Energie  $E_k$ , die exponentiell von der unbekannten Viskosität  $\eta$  abhängt, muß sich die Energieverteilung wesentlich ändern (z. B. bleibt nicht mehr ein wesentlicher Energieanteil,  $\approx 50\%$ , bei einem Teilchen); für ein ideales Gas läge  $E_k$  bei  $10^{11}$  eV. Vogel.



8-128 **W. S. Popow.** *Zur Theorie der relativistischen Transformation der Wellenfunktionen und der Dichtematrix für Teilchen mit Spin.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 1116—1126, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Neben den endlichdimensionalen (tensoriellen und spinoriellen) Darstellungen der LORENTZ-Gruppe gibt es wegen deren Inkompaktheit auch nicht endlichdimensionale, speziell die unitären Darstellungen. Wie bei SCHAPIRO (Ber. **37**, 2129, 1958), gelingt mit Hilfe dieser Darstellungen eine Entwicklung der Wellenfunktion eines Teilchens mit einem Spin sowie eines Systems zweier Teilchen mit beliebigen Spins  $s_1$  und  $s_2$  nach irreduziblen Darstellungen der homogenen LORENTZ-Gruppe, wodurch sich eine relativistisch-invariante Klassifikation der Zustände ergibt. Bei dieser Gelegenheit wird eine einfachere Herleitung der SCHAPIROschen Integraltransformation gegeben. Zur invarianten Beschreibung der Polarisation dreier Teilchen mit relativistischem Fall wird dann auch die Dichtematrix für ein freies Teilchen und ein System zweier Teilchen nach irreduziblen Anteilen entwickelt. Vogel.

8-129 **I. S. Slatow und P. S. Issajew.** *Anwendung der Dispersionsbeziehungen zur Prüfung der Quantenelektrodynamik für kleine Abstände.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 1161—1162, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Bei der Bremsstrahlung und der Paarbildung für Elektronen und  $\gamma$ -Energien oberhalb 150 MeV sind außer den Graphen vom BETHE-HEITLERSchen Typ noch zwei weitere zu berücksichtigen. Tut man dies, so kann man die Quantenelektrodynamik im Sinne von DRELL (Ann. Phys. **4**, 75, 1958) bis mindestens 600 MeV prüfen, bevor höhere Ordnungen in  $e$  wesentlich werden. Vf. berechnet den Beitrag dieser Graphen nach der BOGOLJUBOWSchen Methode der Dispersionsbeziehungen. Aus Grund des Nachweises, daß es für den virtuellen COMPTON-Effekt solche Dispersionsbeziehungen gibt, wurden diese Beziehungen im Schwerpunktsystem aufgestellt. Die Einnukleonen-Näherung gestattet eine strenge Einführung von Formfaktoren vom HOFSTADTERSchen Typ in den mit dem virtuellen  $\gamma$ -Quant verbundenen Nukleonenknoten. Für die Bremsstrahlung wurden die Graphen vom BETHE-HEITLER-Typ, die Einnukleonen-Näherung und das Interferenzglied sowie angenähert der Einpionenbeitrag berechnet. Die BETHE-HEITLER-Graphen wurden exakt berücksichtigt, in der Einnukleonen-Näherung nur das Glied proportional dem reinen Beitrag der elektrischen Ladung und im Interferenzglied die Beiträge proportional der Ladung und der ersten Potenz des anomalen magnetischen Moments. Für Primärenergien des Elektrons bis 500 MeV bedeutet dies weniger als 3% Fehler bei Winkeln unterhalb 90°. Unterhalb 30° trägt der Einpionen-Zustand bei der Bremsstrahlung weniger als 3—5% bei, dann steigt sein Anteil stark und erreicht bei etwa 90° die Größenordnung des BETHE-HEITLER-Querschnitts. Wo das Quadrat des Vierervektors des virtuellen  $\gamma$ -Quants nahezu verschwindet, zeigen das Einnukleonen- und das Interferenzglied steile Maxima (für höher Energien), die 3—4 Größenordnungen über dem BETHE-HEITLER-Querschnitt liegen. Vogel.

8-130 **F. S. Los.** *Zur Frage nach der Phase einer Streuwelle.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 1174—1175, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Vf. nimmt Stellung zu einer Bemerkung von MALJAROW (J. exp. teor. Fis. **34**, 1039, 1958) zu seiner Arbeit (Ber. **38**, 1019, 1959). Dort hatte Vf. gesagt, man könne die Phase einer gestreuten Welle numerisch mit Hilfe einer Differentialgleichung für die Phase bestimmen, wenn gewisse Bedingungen erfüllt sind. Der Einwand von MALJAROW, man erhalte nach dieser Methode nicht die in der üblichen Streutheorie so definierte Streuphase, sondern etwas anderes, wird durch Anwendung der Methode auf einige bekannte exakte Lösungen des Streuproblems widerlegt. Vogel.

8-131 **Hironari Miyazawa, Tadao Nakano and Hiroomi Umezawa.** *On the strong interaction.* Progr. theor. Phys., Kyoto **22**, 643—646, 1959, Nr. 5. (Nov.) (Tokyo, Univ. Dep. Phys.; Osaka, City Univ., Dep. Phys.) Die starke Wechselwirkung werde in der Form geschrieben:  $H = H(NN\pi) + H(\Sigma\Lambda\pi) + H(\Sigma\Sigma\pi) + H(\Xi\Xi\pi) + H(N\Lambda K) + H(N\Sigma K) + H(\Lambda\Xi K) + H(\Sigma\Xi K)$  mit den Kopplungskonstanten  $g_1^0, g_2^0, g_3^0, g_4^0$  der Reihe nach — für die ersten vier Glieder. Die Theorie der globalen Symmetrie setzt für die Kopplungskonstanten der starken Wechselwirkungen mit  $\pi$ -Mesonen  $g_1^0 = g_2^0 = g_3^0 = g_4^0 = g_\pi^0$ , während die Wechselwirkungen mit K-Mesonen als viel schwächer angenommen werden. Diese Theorie führt jedoch zu Schwierigkeiten bei Prozessen mit starker Wechselwirkung (vor allem mit K-Mesonen). Daher wird ein neues Modell für

die starke Baryonen-Mesonen-Wechselwirkung vorgeschlagen, in welchem  $g_1^0 = g_2^0 = g_3^0 = g_4^0 = 0$ ,  $g_{\Sigma\Lambda K}^0 = g_{\Xi\Lambda K}^0 = g_K^0$ ,  $g_{\Lambda K}^0 = g_{\Xi\Sigma K}^0 = 0$  gesetzt wird.

E. Sauter.

**132 Steven C. Frautschi.** *Inconsistency among the properties of renormalizability, analyticity, and regularity at zero charge.* Progr. theor. Phys., Kyoto **22**, 882-888, 1959, Nr. 6. (Dez.) (Kyoto, Univ., Res. Inst. Fundam. Phys.) Der Photonpropagator wird auf Grund der gegenwärtigen Theorie der Photonen und Elektronen untersucht. Es kann durch Betrachtung der Ladungsrenormierungsgruppe gezeigt werden, daß der Photonpropagator für hohe Energien unabhängig von der physikalischen Ladung wird. Wenn man dann außer der Renormierbarkeit noch Regularität bei verschwindender physikalischer Ladung annimmt, so folgt, daß die nackte Ladung verschwindet. Auf der anderen Seite verlangen die gewöhnlich angenommenen Analytizitätseigenschaften, daß die nackte Ladung größer ist als die physikalische. Daher ist wenigstens eine der allgemeinen Annahmen unzulässig. Die Beziehung zwischen Ausdrücken, die den Gleichungen der Ladungsrenormierungsgruppe genügen, Analytizitätseigenschaften und bestimmten Sätzen von FEYNMAN-Diagrammen wird an einem einfachen Beispiel demonstriert.

Behnisch.

**133 Yukihisa Nogami.** *A note on the signs of the  $K^\pm$ -p interactions.* Progr. theor. Phys., Kyoto **22**, 899-901, 1959, Nr. 6. (Dez.) (Sakai, Univ. Osaka Prefect., Dep. Phys.) Die  $K^-$ -p-Wechselwirkung ist in BORNscher Näherung (anders als die  $K^+$ -p-Wechselwirkung) abstoßend, unabhängig vom Kopplungstyp (S oder PS). Die Frage ist, ob das Zeichen durch Effekte höherer Ordnung geändert werden kann. Vf. zeigte früher, daß bei skalarer Kopplung von (NYK) in statischer Näherung das Zeichen der  $K^+$ -p-Wechselwirkung durch den BORN-Term bestimmt wird. Eine kürzliche Rechnung von FERREIRA (4. Ordnung Störungsrechnung, Pionenkorrektur) zeigte, daß für jede Kombination von (NYK)-Kopplungen der Term 4. Ordnung den BORN-Term überwiegt und entgegengesetztes Vorzeichen hat. Vf. klärt diesen Widerspruch auf.

Behnisch.

**134 Shigeo Minami.** *S-wave interaction in  $\pi$ -N system and dispersion relation.* Progr. theor. Phys., Kyoto **22**, 901-903, 1959, Nr. 6. (Dez.) (Osaka, City Univ., Dep. Phys.) Die Technik der Dispersionsrelationen erlaubt die Berechnung der Differenz  $\delta_1 - \delta_3$  der s-Phasen für die Isospinzustände  $I = 1/2$  und  $3/2$ . Die individuellen Werte können jedoch wegen Divergenzschwierigkeiten nicht angegeben werden. Vf. setzt ein Subtraktionsverfahren für die Amplituden  $1/2 [D_+(\omega) + D_-(\omega)]$  an und erhält unter gewissen Annahmen  $\delta_1 = 0,16$ ;  $\delta_3 = -0,11$ . Diese Werte stimmen gut mit der Phasenanalyse von OREAR (Pionenstreuung bei kleiner Energie) überein.

Behnisch.

**135 Martin Kretzschmar.** *Statistische Gewichte für ein System vieler Teilchen mit beliebigem Spins.* Z. Phys. **157**, 554-557, 1959, Nr. 5. (8. Jan. 1960.) (Göttingen, Univ., Inst. theor. Phys.) Die von YEIVIN und DE SHALIT (Nuovo Cim. **1**, 1147, 1955) mit Hilfe kombinatorischer Methoden abgeleitete geschlossene Formel für das statistische Gewicht der Zustände mit dem Spin T in einem System vieler Teilchen mit dem Spin  $1/2$  und Spin 1 wird mit gruppentheoretischen Mitteln abgeleitet. Es zeigt sich, daß die gruppentheoretischen Methoden wesentlich allgemeiner sind und einen größeren Anwendungsbereich besitzen. Als Beispiel wird die Formel von YEIVIN und DE SHALIT für ein System von Teilchen vom Spin  $1/2$ , Spin 1 und Spin  $3/2$  verallgemeinert.

Schmutzer.

**136 Martin Kretzschmar.** *Zur Theorie der Wignerschen Supermultipletts.* Z. Phys. **157**, 558-567, 1959, Nr. 5. (8. Jan. 1960.) (Göttingen, Univ., Inst. theor. Phys.) Mit Hilfe gruppentheoretischer Methoden wird eine allgemeine Formel deduziert, die angibt, welche Kombinationen (S, T) von Gesamtspin S und Gesamtisospin T bei vorgegebener Permutationssymmetrie in einem Supermultiplett zulässig sind. Die Einteilung von Spin- und Isospinfunktionen eines Systems von N Nukleonen wird so vorgenommen, daß Funktionen mit gleichen Symmetrieeigenschaften bei Permutationen der N Nukleonen in Klassen zusammengefaßt werden, die den Supermultipletts entsprechen. Die resultierende Endformel ist elementar zu handhaben.

Schmutzer.

8-137 **Ronald M. Rockmore.** *Single-particle energies in a degenerate electron gas at high density.* Phys. Rev. (2) **114**, 941—945, 1959, Nr. 4. (15. Mai.) (Upton, N.Y., Brookhaven Nat. Lab.) Ausdrücke für die Selbstenergie eines Elektrons und den physikalischen Paar-Propagator für ein angeregtes Elektron plus Loch in einem entarteten Elektronengas hoher Dichte werden durch die Formulierung eines äquivalenten HAMILTON-Operators erhalten. Diese Ausdrücke sind identisch mit den von QUINN und FARRELL angegebenen. Zehler.

8-138 **K. T. Mahanthappa, P. M. Mathews and Jayaseetha Rau.** *Dynamics of a system of spin 1 particles.* Phys. Rev. (2) **115**, 478—481, 1959, Nr. 2. (15. Juli.) (Cambridge Mass., Univ.; Waltham, Mass., Univ.) Vff. erörtern die Zeitänderung der Dipol- und Quadrupolpolarisation eines Systems von Teilchen mit dem Spin 1. Insbesondere wird der Fall axialsymmetrischer äußerer Felder behandelt. Es zeigt sich, daß dieser Fall auf eine kanonische Darstellung für die Polarisationsdynamik führt. Bewegungskonstanten und eine elementare geometrische Darstellung der Zeitabhängigkeit der Multipolpolarisationen werden erörtert. Mit Hilfe eines Kunstgriffes ist die elementare Behandlung auch auf alle nichtaxialen, jedoch konstanten äußeren Felder anwendbar. Jörchel.

8-139 **A. A. Rukhadze.** *On the problem of two-nucleon interaction in the Tamm-Dancoff method.* Soviet Phys.-JETP **8**, 352—354, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Engl. Übers. aus: J. expt. theor. Phys., Moscow **35**, 511—512, 1958, Aug.) In einer vorhergehenden Arbeit (Trans. Tiflis Polytechn. Inst. **4**, 1957, 185) hatte der Autor das Zwei-Nukleonen-Problem mit Mesonenpotentialen unter Berücksichtigung der Nukleonenbewegung während des Mesonen austausches nach der TAMM-DANCOFF-Methode behandelt. In der vorliegenden Arbeit werden dazu numerische Ergebnisse für das Deuteron und für  $^1\text{H}$  Streuung bis 50 MeV angegeben, die bis 20 MeV etwa mit den experimentellen Werten übereinstimmen. Die Abweichungen bei höherer Energie werden dadurch erklärt, daß dann die benutzte Zwei-Mesonen-Näherung nicht mehr gilt. Willkomm.

8-140 **B. B. Dotsenko.** *On the theory of the superfluid state of a system of Fermi-particles with isotopic spin. I.* Ukrain. fis. Sh., Kiev **4**, 300—312, 1959, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Orn. ukrain. m. engl. Zfg.) Die energetischen Zustände eines Systems von FERMI-Partikeln, die Spin und isotopischen Spin haben, wurde nach einer von BOGOLYUBOW angegebenen Methode untersucht. Der tiefste Energiezustand des Systems wird als superfluider Zustand gefunden. Zwischen diesem und dem normalen Zustand befindet sich eine energetische Lücke. Die Anregungsenergie für ein FERMI-Ion wird ebenfalls gefunden, sie ist von dem superfluiden Grundzustand durch eine energetische Lücke getrennt. Es wird der Fall diskutiert, daß die FERMI-Energie der Protonen von der der Neutronen abweicht. W. Weber.

8-141 **J. Papalhau.** *Appareil d'analyses thermiques pondérales et différentielles simultanées.* Bull. Soc. franc. Minér. Crist. **82**, 367—373, 1959, Nr. 10./12 (Okt./Dez.) (Toulouse, Fac. Sci., Lab. Min.) Es wurde eine Apparatur konstruiert, mit der gleichzeitig die Temperatur der Probe im Verlauf der Zeit gemessen sowie die Kurven der differentiellen thermischen Analyse und der gewichtsthermischen Analyse aufgenommen werden können. Die registrierende Waage ist vom Typ mit konstantem Gleichgewicht; sie benutzt die Änderungen des Drucks eines Gases oder einer Flüssigkeit. Für das Verfahren genügen einige Hundert mg, erhitzt kann bis auf 1250°C werden. Die Tiegel können aus verschiedenem Material hergestellt werden, sie sind austauschbar. Diagramme für Kaolin, Mangan-Phosphat, Dolomit, Siderose und Calcit sind wiedergegeben. Das Erhitzen kann in verschiedenen Gasen stattfinden. Einige Skizzen sind wiedergegeben. M. Wiedemann.

8-142 **J. Czerwonko.** *On the generalization of the variational method of Bogoljubov.* Bull. Acad. polon. Sci. (math. astr. phys.) **7**, 639—641, 1959, Nr. 10. (Wrocław, Univ. Dep. Theor. Phys.) BOGOLJUBOVs Variationsmethode zur Berechnung der Verteilungsfunktion wird, nachdem sie auf Kristallgitterprobleme angewandt wurde, verallgemeinert, wobei eine Erweiterung des Theorems auf Nichtdiagonalelemente von  $H$  für die Bestimmung der Verteilungsfunktion nach PEIERLS noch aussteht. Hora.



8-143 **J. Czerwonko.** *On a generalization of Peierl's theorem.* Bull. Acad. polon. Sci. (math. astr. phys.) **7**, 669—701, 1959, Nr. 11. (Wrocław, Univ. Dep. Theor. Phys.) Die im vorst. Ref. genannte Erweiterung auf Nichtdiagonalelemente von  $H$  wird ausgeführt.  
Hora.

8-144 **Yu. A. Izyumov.** *Remarks concerning Holstein's and Primakoff's formalism.* Soviet Phys.-Doklady **4**, 402—405, 1959, Nr. 2. (Okt.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. SSSR **125**, 1227, 1959, Nr. 6.)  
V. Weidemann.

8-145 **M. T. Shumartbajew.** *Schallabsorption und Breite der Stoßwellen in der relativistischen Hydrodynamik.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 1000—1004, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Besitzt eine relativistische Flüssigkeit Viskosität und Wärmeleitfähigkeit, so führt dies zu einer Dissipation der Energie von Schallwellen, d. h. zu einer Schallabsorption. Die in der Zeiteinheit dissipierte Energie wird unter Benutzung der Gleichung für den Entropiezuwachs und des Ausdrucks für die maximale Arbeit ermittelt, die beim Übergang vom gegebenen Nichtgleichgewichtszustand ins thermodynamische Gleichgewicht aufzuwenden ist. Bei der Rechnung wird der Umstand benutzt, daß die Geschwindigkeit der Flüssigkeitsteilchen in der Schallwelle klein ist und die Bewegung adiabatisch erfolgt. Es ergibt sich für eine ebene Schallwelle ein Absorptionskoeffizient, der proportional dem Quadrat der Frequenz ist und aus zwei Gliedern besteht, die linear die beiden Viskositätskoeffizienten und die Wärmeleitfähigkeit enthalten. — Die Verteilung der thermodynamischen Größen über die Breite einer relativistischen Stoßwellenfront geringerer Intensität wird mit Hilfe der üblichen hydrodynamischen Erhaltungssätze für die Ströme von Masse, Energie und Impuls unter Berücksichtigung der durch Viskosität und Wärmeleitfähigkeit bedingten Stromanteile untersucht. Die Breite der Stoßwelle ergibt sich ebenso wie im nichtrelativistischen Fall als umgekehrt proportional zur Amplitude der Welle. Die Entropie nimmt in der Sprungfläche ein Maximum an; ebenso wie im nichtrelativistischen Fall ist der Entropiesprung eine Größe dritter Ordnung in  $\Delta p$ .  
Vogel.

8-146 **R. K. Sachs.** *Propagation laws for null and type III gravitational waves.* Z. Phys. **157**, 462—477, 1959, Nr. 4. (17. Dez.) (Hamburg, Univ., Forschungsinst. theor. Phys.) Im Zusammenhang mit der Diskussion metrischer Vakuum-Typ-III-Felder wird ein kovariantes integrales Erhaltungsgesetz durch Einführung einer divergenzfreien Vektordichte erhalten, die eindeutig bestimmt ist durch den metrischen und den RIEMANNschen Tensor für eine Metrik vom Typ III. Die Erhaltungsgröße hat die Dimension einer Energie, besitzt aber keinen einfachen Zusammenhang mit der Energie im üblichen Sinn. Durch gewisse Analogien wird das Erhaltungsgesetz als eine Art HUYGHENSSches Prinzip für eine Intensität interpretiert, die erhalten wird durch Ausmessung der zum Gravitationsfeld gehörigen Relativbeschleunigungen. Es werden Vergleiche zum allgemein-relativistischen elektromagnetischen Feld angestellt. Außerdem ergeben sich gewisse Beziehungen zum Ausbreitungsgesetz für Unstetigkeiten des RIEMANNschen Tensors nach STELLMACHER. Im Anhang wird auf den „Energietensor“ von BEL und ROBINSON eingegangen.  
Schmutzer.

8-147 **Rudolphe Bkouche.** *Sur la métrique asymétrique.* C. R. Acad. Sci. Paris **249**, 2282—2284, 1959, Nr. 22. (30. Nov.) Vf. untersucht die algebraischen Concomitanten zweiter Stufe eines  $n$ -dimensionalen unsymmetrischen Tensorfeldes  $g_{\mu\nu}$ . Er leitet hierbei die Beziehungen her, die zwischen dem symmetrischen und dem antisymmetrischen Teil der  $g_{\mu\nu}$  einerseits und den entsprechenden Teilen des zu  $g_{\mu\nu}$  reziproken Tensors  $g^{\mu\nu}$  andererseits bestehen. Für  $n = 4$  sind dies die von TONNELAT (La Théorie du Champ Unifié d'Einstein, Paris 1955) angegebenen Relationen.  
H. Tredér.

8-148 **André Lichnérowicz.** *Propagateurs antisymétriques en relativité générale. Quantification du champ électromagnétique dans le vide.* C. R. Acad. Sci. Paris **249**, 1329—1313, 1959, Nr. 15. (12. Okt.) (S. B.)  
V. Weidemann.

8-149 **André Lichnerowicz.** *Sur la quantification du champ de gravitation pour un espace-temps à courbure constante.* C. R. Acad. Sci. Paris **249**, 2287—2289, 1959, Nr. 22.

(30. Nov.) In einer früheren Arbeit (C. R. Acad. Sci., Paris **247**, 433, 1958) hat der Vf. die Vertauschungsrelationen für ein quantisiertes Tensorfeld  $H_{\alpha\beta\gamma\delta}$  angegeben, das in einem ebenen Raum mit MINKOWSKI-Metrik eingebettet ist, dieselben Symmetrieeigenschaften wie der RIEMANN-Tensor besitzt und den Feldgleichungen  $H_{\alpha\beta\gamma\delta,8} = 0$ ,  $(H_{\alpha\beta\gamma\delta}\varepsilon^{\sigma\tau\gamma\delta})_{,\pi} = 0$  gehorcht. Der Propagator für dieses Tensorfeld entstand hierbei durch die Anwendung eines tensoriellen Differentialoperators zweiter Ordnung aus dem skalaren Propagator von JORDAN-PAULI. Vf. verallgemeinert nun den tensoriellen Propagator für den Fall, daß der Raum, in dem das  $H_{\alpha\beta\gamma\delta}$ -Feld eingebettet ist, ein vorgegebener EINSTEIN'Scher Raum ist und formuliert dann die Vertauschungsrelationen der  $H_{\alpha\beta\gamma\delta}$  für einen vorgegebenen Raum konstanter Krümmung. H. Treder.

8-150 C. B. Rayner. *Le concept d'un mouvement rigide*. R. C. Acad. Lincei (8) **26**, 478-483, 1959, Nr. 4. (Apr.) Der allgemein-relativistische Begriff der starren Bewegung wird unter schwächeren Differenzierbarkeitsvoraussetzungen als bei ROSEN (Phys. Rev. **71**, 54, 1947) geometrisch definiert, und zwar zunächst für einen positiv definite RIEMANN'schen Raum. Sodann wird diese Definition modifiziert, daß sie auch auf einen Raum der Signatur  $(+, +, \dots, +, -)$  anwendbar ist. Schöpfung.

8-151 Liane Bouche. *Les équations approchées du champ dans une théorie unitaire de type Einstein-Schrödinger*. C. R. Acad. Sci. Paris **249**, 1321-1323, 1959, Nr. 15. (12. Okt.) (S. B.)

8-152 Carlo Venini. *Moto di dipoli elettrici nell'ultima teoria unitaria einsteiniana*. R. C. Acad. Lincei (8) **26**, 490-497, 1959, Nr. 4. (Apr.)

8-153 Emilio Clauser. *Condizioni di integrabilità e moto di particelle nell'ultima teoria unitaria einsteiniana*. R. C. Acad. Lincei (8) **26**, 498-505, 1959, Nr. 4. (Apr.)

V. Weidemann.

## V. Mechanik

8-154 R. D. Turnacliiff and J. P. Hartnett. *Generalized trajectories for free-falling bodies of high drag*. Jet Propulsion **28**, 263-266, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Minnesota, Minn., Univ.) Die Bewegungsgleichung für einen im Gravitationsfeld frei fallenden Körper wird für eine isotherme Atmosphäre und einen konstanten Widerstandsbeiwert in Form von Reihen gelöst. Für Körper, bei denen das Verhältnis Luftwiderstand/Masse klein ist (Geschosse) konvergieren diese Reihen sehr schnell, für Körper mit einem großen solchen Verhältnis (Fallschirm) dagegen so langsam, daß ein graphisches Verfahren benutzt wird. Hierzu werden geeignete Koordinaten eingeführt. German.

8-155 M. Axson and J. M. Magarshack. *Method of measuring the angular deflexion in dynamometer*. J. sci. Instrum. **37**, 81-84, 1960, Nr. 3. (März.) (Manchester, Brit. Cotton Indust. Res. Assoc., Shirley Inst.) Zwei elektrische Methoden werden beschrieben, die dazu dienen, die Verdrehung einer antreibenden gegen eine über eine Feder angebrachte Achse und damit das übertragene Drehmoment zu messen. A. Deubner.

8-156 J. H. Gerrard. *Piezoelectric pressure gauges for use in a shock tube*. Acustica **17**-23, 1959, Nr. 1. (Manchester, Engl. Univ., Mech. Fluids Dep.) Die Anforderungen, die an ein Gerät zur Messung des Druckes an der Wand eines Stoßwellenrohres zu stellen sind, werden diskutiert. Es werden zwei Bariumtitanat-Druckmesser beschrieben, die eine Ansprechzeit von  $2 \mu s$  haben. Es gelang, die wilden Schwingungen in der Anzeige, die einer Stoßwelle folgen, auf kleine Amplituden zu reduzieren. M. Beyer.

8-157 A. Blaser. *Exakte Lösungen einer Klasse von nichtlinearen erzwungenen Schwingungen*. Z. angew. Math. Mech. **39**, 349-350, 1959, Nr. 9/11. (Sept./Nov.) (Garbsen/Hannover.) Behnisch.

- 8-158 R. Martin.** *Messung von Schwingungsamplituden mit interferometrischen Methoden.* Arch. tech. Messen (V 57—3) 1959, S. 231—232, Nr. 286. (Nov.) (Braunschweig, Phys.-Tech. Bundesanst.) Behnisch.
- 8-159 C. Truesdell.** *Invariant and complete stress functions for general continua.* Arch. rat. Mech. Anal. 4, 1—29, 1959, Nr. 1. (Nov.) (Bloomington, Indiana.) Vf. beschäftigt sich mit der Lösung der Differentialgleichung  $T_{,m}^{km} = 0$ , in der  $T^{km}$  die kontravarianten Komponenten eines symmetrischen Tensors sind und  $_{,m}$  die kovariante Ableitung nach den Koordinaten eines  $n$ -dimensionalen Raumes darstellen. (Über  $m$  ist von 1 bis  $n$  zu summieren.) Es wird zunächst eine allgemeine Lösung der obigen Gleichung in einem nichtgekrümmten  $n$ -dimensionalen Raum angegeben und ihr Sonderfall für  $n = 3$  untersucht. Es folgen Anwendungen auf axial-symmetrische Fälle und auf unstetige elastische Bewegungsvorgänge. Anschließend führt Vf. seine Betrachtungen in gekrümmten Räumen durch. Es wird u. a. die Form der elastischen Kompatibilitätsbedingungen in einem RIEMANNschen Raum angegeben und als Sonderfall die klassische Theorie der Membran besprochen. Reichhaltiges Literaturverzeichnis von Arbeiten zur Bestimmung von Spannungsfunktionen. Päsler.
- 8-160 Dietrich Morgenstern.** *Herleitung der Plattentheorie aus der dreidimensionalen Elastizitätstheorie.* Arch. rat. Mech. Anal. 4, 145—152, 1959, Nr. 2. (Münster/Westf., Inst. Math. Statistik.) Vf. geht von der dreidimensionalen linearen Elastizitätstheorie aus, die auf einen zylindrischen Bereich von der Höhe  $h$  angewendet wird. Es wird dann gezeigt, daß sich aus dem dreidimensionalen Gleichungssystem für  $h \rightarrow 0$  die Gleichungen der KIRCHHOFFschen Plattentheorie ergeben. Der Beweis wird mit Hilfe der elastischen Minimalprinzipie (Minimum der Formänderungsarbeit und Prinzipie von CASTIGLIANO) geführt. Päsler.
- 8-161 H. Leipholz.** *Der lange, dünne Stab unter konservativer Längskraft und Torsion.* Z. angew. Math. Mech. 39, 414—417, 1959, Nr. 9/11. (Sept./Nov.) (Stuttgart-Unterürkheim.)
- 8-162 Matthias Matschinski.** *Beweis des St. Venantschen Prinzips.* Z. angew. Math. Mech. 39, 418—419, 1959, Nr. 9/11. (Sept./Nov.) (St. Michel-sur-Orge.)
- 8-163 Rastko Stojanovitch.** *A geometric derivation of the non linear stress-strain relations for isotropic elastic solids.* Z. angew. Math. Mech. 39, 423—424, 1959, Nr. 9/11. (Sept./Nov.) (Belgrade.) Behnisch.
- 8-164 W. H. Ward and J. E. Cheney.** *Oscillator measuring equipment for vibrating-wire gauges.* J. sci. Instrum. 37, 88—92, 1960, Nr. 3. (März.) (Watford, Herts., Building Res. Stat., Dep. Sci. a. Indust. Res.) Eine schwingende Saite ist ein empfindliches Meßgerät für Abstandsänderungen zwischen ihren beiden Spannungspunkten, also z. B. für die Dehnung eines Brückenträgers. Mit dem beschriebenen Gerät kann man eine solche Meßsaite elektrisch anregen (entweder durch einen kurzen Impuls oder durch einige Sekunden Resonanzaufschaukelung) und anschließend ihre Eigenfrequenz messen. Ein Gerät kann so bis zu einigen hundert Meßstellen, etwa an einer größeren Stahlkonstruktion, laufend überwachen. Die Dehnung ist dem Quadrat der gemessenen Frequenz proportional. A. Deubner.
- 8-165 Herbert Saunders and Paul R. Paslay.** *Inextensional vibrations of a sphere-cone shell combination.* J. acoust. Soc. Amer. 31, 579—583, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Philadelphia, Penn., Gen. Electr. Co., Missile Space Vehicle Dep.; Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co., Gen. Engng. Lab.) Unter der Annahme, daß bei den niedrigen Eigenschwingungen dünnchaliger Körper nur eine Biegung der Schale, nicht aber eine Dehnung auftritt, werden die Eigenfrequenzen komplizierterer dünnchaliger Gebilde berechnet. Ein Vergleich der so berechneten fünf untersten Eigenschwingungen für einen Trichter, dessen Spitze durch eine Kugelkappe ersetzt ist (Raketenkopf), mit gemessenen Werten zeigt sehr gute Übereinstimmung. M. Beyer.
- 8-166 V. T. Buchwald.** *Elastic waves in anisotropic media.* Proc. roy. Soc. (A) 253, 563—580, 1959, Nr. 1275. (Dez.) (Manchester, Coll. Sci. Technol., Dep. Math.) Es wird



ein unendlich ausgedehntes elastisches anisotropes Medium angenommen, in dessen Innern sich eine punktförmige Störquelle befindet, von der zeitlich periodische Störungen ausgehen. Die dadurch im anisotropen Medium entstehenden Verschiebungen werden berechnet und in Form von FOURIER-Integralen dargestellt. Mittels einer kürzlich (1958) von LIGTHILL angegebenen Methode werden asymptotische Ausdrücke für die Integrale hergeleitet, womit man die durch die elastischen Wellen hervorgerufenen Verschiebungen in großer Entfernung vom Störzentrum erhält. Die Diskussion der gefundenen Ausdrücke führt zu dem Ergebnis, daß die Abnahme der Amplitude der Wellen im allgemeinen der Entfernung vom Störzentrum proportional ist, jedoch gibt es auch Richtungen, in denen die Amplitude weniger stark abnimmt. Päslers.

8-167 **G. F. D. Duff.** *The Cauchy problem for elastic waves in an anisotropic medium.* Phil. Trans. (A) **252**, 249—273, 1960, Nr. 1010. (Toronto, Univ.) Vf. untersucht die Ausbreitung elastischer Wellen in anisotropen Medien. Hierzu wird die elastische Grundgleichung mit Hilfe der FOURIER-Transformation für eine verschwindende Anfangsverschiebung, aber von Null verschiedene Anfangsgeschwindigkeit gelöst. Die Lösung läßt sich als Summe eines Oberflächen- und eines Raumintegrals ausdrücken, die als „scharfe“ Welle bzw. „kontinuierliche“ Welle gedeutet werden. Nach eingehender Diskussion der gefundenen Lösung wird diese auf einige Sonderfälle (kubische und hexagonale Kristalle, isotropes Medium) spezialisiert. Päslers.

8-168 **Alfonso Gill Azpeitia und Gordon Frank Newell.** *Theory of oscillation type viscometers. IV. A thick disk.* Z. angew. Math. Phys. **10**, 15—34, 1959, Nr. 1. (25. Jan.) (Providence, Rhode Island, Brown Univ.) Der Einfluß der Zähigkeitskräfte auf eine einer Flüssigkeit schwingende Scheibe wird nach der gleichen Methode wie in Teil I (Ber. 3—307) behandelt. Jedoch wird im Unterschied dazu vorausgesetzt, daß die Grenzschiebendicke klein ist im Verhältnis zur Dicke und zum Radius der Scheibe. Die abgeleiteten Formeln lassen sich mit gutem Ergebnis für die dünne Scheibe extrapolieren (hier ist die Grenzschiebendicke jedoch groß, verglichen mit der Scheibendicke, aber klein gegenüber dem Radius), so daß es möglich ist, zwischen diesen Formeln und denen des Teils III zu interpolieren. Damit wird die Berechnung des Reibungsmomentes für Scheiben unterschiedlichster Form ermöglicht, vorausgesetzt, daß die Grenzschiebendicke klein ist gegenüber dem Radius der Scheibe. (Zfg.) W. Weber.

8-169 **Gordon Frank Newell.** *Theory of oscillation type viscometers. V. Disk oscillating between fixed plates.* Z. angew. Math. Phys. **10**, 160—174, 1959, Nr. 2. (25. März.) (Providence, Rhode Island, Brown Univ.) Es wird untersucht, ob eine zwischen zwei feststehenden Platten schwingende Scheibe als Gerät für Absolutmessungen der Zähigkeit von Flüssigkeiten benutzt werden kann. Die dafür bestehenden Theorien, bei denen die Viskosität aus dem logarithmischen Dekrement der Schwingung berechnet wird, sind hier durch die Berücksichtigung der Randeffekte erweitert worden, unter der Voraussetzung, daß der Abstand zwischen den beiden feststehenden Platten klein ist im Verhältnis zum Radius der Scheibe und zur Grenzschiebendicke. Die Theorie stimmt mit den von KESTNUT und PILARCZYK experimentell gefundenen Werten auf 0,1% überein. (Zfg.) W. Weber.

8-170 **F. Glaser und F. Gebhardt.** *Viscositätsmessungen an Gasen und Dämpfen im Hochdruckgebiet und bei hohen Temperaturen.* Chem.-Ing.-Tech. (A) **31**, 743—745, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Aachen, T. H., Inst. chem. Technol.) Mit einem Kugelfallviskosimeter nach Art des HÖPLER-Viskosimeters wurde die Viskosität von Wasserstoff, Sauerstoff, Luft, Stickstoff und Kohlenoxyd im Druckbereich bis max. 350 atü und Temperaturen bis 350°C untersucht. Die Laufzeit einer mit Co<sup>60</sup> markierten Fallkugel wurde durch zwei Zählrohre ermittelt. Bei höheren Drucken schneiden sich die Isothermen der Viskosität. Die Isobaren der Viskosität über der Temperatur aufgetragen, durchlaufen bei Luft ein Minimum bei etwa 40°C. W. Weber.

8-171 **A. Z. Golik und I. F. Klassen.** *Viscosity and electrical conductivity of zinc and cadmium amalgams. II.* Ukrain. fis. Sh., Kiew **4**, 491—496, 1959, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Orig. ukrain. m. engl. Zfg.) In Fortsetzung früherer Untersuchungen (Ukrain. fis. Sh. RSR **3**, 683, 1958) wurden Viskosität, Dichte und elektrische Leitfähigkeit von Zin-

und Cadmium-Amalgamen bei Temperaturen bis etwa 330°C untersucht. Es wurden wieder einige gleichviskose Lösungen gefunden. Ebenso wurden Lösungen gefunden, bei denen die Zunahme des spezifischen Widerstandes gleich war. Ein Kennzeichen dieser Lösungen ist, daß auf jedes Atom Quecksilber eine bestimmte Anzahl Zink- und Cadmium-Atome kommen. Die Dichte von Zink- und Cadmium-Amalgamen variiert linear mit der Temperatur. Bei der Bildung von Zn-Hg und Cd-Hg-Lösungen wird eine kleine Volumänderung gefunden, die Dichte der Lösungen ist kleiner, als nach dem additiven Gesetz berechnet wird.

W. Weber.

8-172 **A. I. Artemchenko.** *The viscosity and structure of methyl alcohol solutions of potassium iodide.* Sh. fis. Chim. **33**, 1047—1052, 1959, Nr. 5. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Belaya Cerkov.) Die Viskosität konzentrierter Lösungen von Kaliumjodid in Methylalkohol wurde im Temperaturbereich von 25 bis 95°C gemessen. Die Temperaturabhängigkeit der Viskosität der Lösungen befolgt die Gleichung  $\eta = A \exp(B/RT)$ , wobei A und B unabhängig von der Temperatur sind. Das Fehlen einer negativen Viskosität bei den Lösungen wird durch die Tatsache erklärt, daß die interionischen Effekte, die die Viskosität erhöhen, die Wechselwirkung der Ionen mit dem Lösungsmittel, die die Viskosität verkleinert, überwiegen.

W. Weber.

8-173 **A. S. Shifrin.** *The viscosity of water steam under atmospheric pressure.* Teploenergetika 1959, Nr. 9, S. 22—27, 2. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Nach der von COUETTE angegebenen Methode, bei der zwei Kapillaren gleichen Durchmessers, aber verschiedener Länge nacheinander durchströmt werden und die Druckabfälle in den Kapillaren gemessen werden, wurde die Viskosität von Wasserdampf bei Atmosphärendruck zwischen 149 und 866°C gemessen. Die Temperaturabhängigkeit der Viskosität läßt sich mit der Beziehung  $\eta = 0,82 \cdot 10^{-6} + 0,00414 \cdot 10^{-6} t$  darstellen. ( $\eta$  in technischen Einheiten zu 98,1 P,  $t$  in °C.) In mehreren Diagrammen werden die Abweichungen der Messungen des Vf. gegen die anderer Autoren dargestellt.

W. Weber.

8-174 **E. Meister.** *Über ein Randwertproblem aus der Aerodynamik eines Gitters.* Z. angew. Math. Mech. **39**, 433—435, 1959, Nr. 9/11. (Sept./Nov.) (Riegelsberg, Saar.)

Behnsh.

8-175 **A. Arynov.** *The steady relativistic flow of gas with axial symmetry (rotational case).* Soviet Phys.-Doklady **4**, 267—270, 1959, Nr. 2. (Okt.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. SSSR **125**, 512, 1959, Nr. 3.) (Kabardino-Balkarsk State Univ.)

V. Weidemann.

8-176 **L. B. Torobin and W. H. Gauvin.** *Fundamental aspects of solids-gas flow. I. Introductory concepts and idealized sphere motion in viscous regime.* Canad. J. Chem. Engng **37**, 129—141, 1959, Nr. 4. (Aug.) (Montreal, Quebec, McGill Univ.; Pulp a Paper Res. Inst.) Die zusammenfassende Arbeit gibt einen Überblick über die Umströmung einer Kugel im viskosen Bereich und behandelt die theoretischen und experimentellen Untersuchungen über den Widerstandsbeiwert der Kugel in Abhängigkeit von der REYNOLDS-Zahl.

W. Weber.

8-177 **L. B. Torobin and W. H. Gauvin.** *Fundamental aspects of solids-gas flow. II. The sphere wake in steady laminar fluids.* Canad. J. Chem. Engng **37**, 167—176, 1959, Nr. 5. (Okt.) (Montreal, Que., McGill Univ., Pulp Paper Res. Inst. Can.) Es wird der Strömungsverlauf hinter einer umströmten Kugel unterhalb der Turbulenzgrenze behandelt und besonders die Ausbildung von Wirbeln im Totwasser, Grenzschichtablösung, Schwingungen an Hand der neuesten Ergebnisse dargestellt. In einem besonderen Abschnitt wird das einfachere zu übersehende Totwasser hinter einem umströmten Zylinder behandelt.

W. Weber.

8-178 **L. de Bersuder.** *Écoulement des liquides à travers les capillaires fins dans une enceinte vidée.* Vide, Paris **14**, 23—28, 1959, Nr. 79. Es wird der Vorgang des Durchströmens einer Kapillare durchgerechnet, wenn an dem einen Kapillarenden ein vernachlässigbarer Gasdruck herrscht, die strömende Flüssigkeit die Wände benetzt, die von ihrer als eben betrachteten Fläche ins Vakuum verdampfende Menge kleiner als der



durch Strömen herankommende Anteil ist. Unter Benutzung der Verdampfungsformeln von GRAHAM und der Strömungsformel von POISEUILLE können die tatsächlich vorliegenden Verhältnisse für Kapillardurchmesser zwischen  $10^{-3}$  und  $10^{-6}$  cm mit einer Unsicherheit von 20% dargestellt werden. Untersucht werden die Flüssigkeiten Wasser, Methyl-Äthyl-Alkohol, Äther, Tetrachlorkohlenstoff, Aceton. H. Ebert

8-179 **P. I. Chushkin.** *Subsonic flow with circulation past ellipses.* Soviet Phys.-Doklady **4**, 277—279, 1959, Nr. 2. (Okt.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. SSSR **125**, 777—779, 1959, Nr. 4.)

8-180 **Matthias Matschinski.** *Les moyennes tensorielles et la description théorique du phénomène de turbulence.* C. R. Acad. Sci. Paris **249**, 2480—2482, 1959, Nr. 23. (9. Dec.)

8-181 **A. S. Monin.** *The theory of locally isotropic turbulence.* Soviet Phys.-Doklady **271**—274, 1959, Nr. 2. (Okt.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. SSSR **125**, 515, 1959, Nr. 3.) V. Weidemann.

8-182 **W. Wuest.** *Verallgemeinerte ähnliche Lösungen bei dreidimensionalen Grenzschichten.* Z. angew. Math. Mech. **39**, 451—453, 1959, Nr. 9/11. (Sept./Nov.) (Göttinger Aerodyn. Versuchsanst.)

8-183 **E. Schincke.** *Berechnung von symmetrischen Profilströmungen mit beschränkter Überschallbereichen.* Z. angew. Math. Mech. **39**, 437—440, 1959, Nr. 9/11. (Sept./Nov.) (Halle/Saale.) Behnisch.

8-184 **Russell E. Duff and Norman Davidson.** *Calculation of reaction profiles behind steady state shock waves. II. The dissociation of air.* J. chem. Phys. **31**, 1018—1031, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Sci. Lab.; Pasadena, Calif., Inst. Technol., Gates and Crellin Lab. Chem.) Durch numerische Integration wird die Gleichgewichtseinstellung hinter einer als Unstetigkeit angenommenen starken Stoßwelle ( $8 \leq M_s \leq 15$ ) in Luft ( $p_0 = 1$  und 10 Torr,  $T_0 = 300^\circ \text{K}$ ) berechnet. Neben  $\text{N}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{N}$ ,  $\text{O}$  werden angeregte Zustände als  $\text{N}_2^*$ ,  $\text{O}_2^*$  pauschal erfaßt und so die Schwingungsrelaxation berücksichtigt. Neun reversible Elementarreaktionen. Keine Diffusionsergebnisse in zahlreichen Diagrammen dargestellt. Wecken.

8-185 **R. D. Fay.** *Spherical waves of finite amplitude.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 1377—1379, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Res. Lab. Electron.) I vom Vf. früher (J. acoust. Soc. Amer. **28**, 911, 1956; **29**, 1200, 1957) aufgestellten und von der klassischen Theorie abweichenden Näherungsbeziehungen für ebene isentropische Druckwellen von endlicher Amplitude in vollkommenem Gas werden auf sphärische Wellen übertragen unter Einbeziehung schwacher Stoßwellen. Wecken.

8-186 **Jacques Thouvenin.** *Conductivité électrique de l'air sous l'action d'une onde de choc.* C. R. Acad. Sci., Paris **250**, 302—304, 1960, Nr. 2. (11. Jan.) In einem Rohr werden mit Sprengstoffen verschiedenen Detonationsdrucks in Luft von Atmosphärendruck Stoßwellen erzeugt und die im Stoß vorhandene elektrische Leitfähigkeit gemessen. Diese hängt von der Wellengeschwindigkeit  $V_s$  ab und steigt für  $V_s = 5,5$  bis 8 km/s von  $0,3$  auf  $4$  ( $\Omega \cdot \text{cm}$ ) $^{-1}$ . Sie ist anscheinend wesentlich durch die Ionisation des aus einer Reaktion von  $\text{N}_2$  und  $\text{O}_2$  gebildeten NO bedingt. Schall.

8-187 **S. A. Losjew und N. A. Generalow.** *Über die Bestimmung der Gastemperatur während eines Stoßvorgangs.* Exp. Vorrichtungen u. Tech. Exp. **1959**, Nr. 3, (Mai/Juni) S. 108—110. (Orig. russ.) Vff. bestimmen die Temperatur eines Gases in einer Stoßwelle durch Ausmessung der Absorption der D-Linie des Natriums. Die Lichtimpulse werden durch eine leistungsstarke Natriumdampfampe ausgesandt. Es werden Temperaturen von  $4000$ — $5000^\circ \text{K}$  gemessen, bei einem Fehler von  $\pm 100$ — $200^\circ \text{K}$ . Siegel.

8-188 **Francesco G. Tricomi.** *Mathematische Fragen der transsonischen Gasdynamik.* angew. Math. Mech. **39**, 445—451, 1959, Nr. 9/11. (Sept./Nov.) (Turin, Italien.) Behnisch.

- 189 **I. Biibosunov.** *An example of plane-parallel transonic flow with a curved density step terminating within the flow and having a stream function of the form  $\psi_{2/3} = p^{2/3} f_{2/3} \left( \frac{\theta}{p} \right)$*  Soviet Phys.-Doklady **4**, 532—536, 1959, Nr. 3. (Dez.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. SSSR **126**, 951, 1959, Nr. 5.)
- 190 **S. V. Iordanskii.** *The asymptotics of an axially symmetric diverging wave in a heavy fluid.* Soviet Phys.-Doklady **4**, 284—287, 1959, Nr. 2. (Okt.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. SSSR **125**, 1211, 1959, Nr. 6.) V. Weidemann.
- 191 **M. Warshay, E. Bogusz, M. Johnson and R. C. Kintner.** *Ultimate velocity of drops in stationary liquid media.* Canad. J. chem. Engng **37**, 29—36, 1959, Nr. 1. (Febr.) (Chicago, Illinois Inst. Technol., Dep. Chem. Engng.) Es wurden Flüssigkeitstropfen durch mit ihnen nicht mischbare Flüssigkeiten hindurchfallen gelassen und der Einfluß der Viskosität und der Grenzflächenspannung auf die Fallgeschwindigkeit untersucht. Tropfen von Tetrachloräthylen mit Durchmessern zwischen 0,08 und 1,4 cm wurden durch Wasser-Zellulose bzw. Wasser-Glycerin-Gemische mit Viskositäten zwischen 41 und 514 cP fallengelassen. Ferner wurden niedrigviskose Systeme kleiner Grenzflächenspannung Äthylchloracetat-Wasser (16,4 dyn/cm); Furfuran-Wasser (5,70 dyn/cm); Benzylalkohol-Wasser (4,25 dyn/cm) untersucht. Die Versuchsergebnisse mit hochviskosen Grundflüssigkeiten lassen sich gut mit dem Widerstandsbeiwert  $C_d$  über der REYNOLDS-Zahl  $Re$  wiedergeben. Die niedrigviskosen Flüssigkeitspaare hingegen werden besser nach einer von HU und KINTNER (A. I. Ch. E. **J. 1**, 42, 1955) angegebenen Methode dargestellt. Unter Benutzung eines dimensionslosen Parameters  $P = \frac{4}{3} (Re)^{4/3} C_d \cdot (We)^3$  ( $We$  gleich  $d U^2 \rho / \sigma$ ) fallen in der Auftragung  $\log C_d We P^{0.15}$  über  $Re/P^{0.15}$  alle Meßpunkte auf eine Kurve, wie weiterhin an 25 Systemen, deren Werte der Literatur entnommen wurden, gezeigt wird. W. Weber.
- 192 **Erwin Meyer und Heinrich Kuttruff.** *Zur Phasenbeziehung zwischen Sonolumineszenz und Kavitationsvorgang bei periodischer Anregung.* Z. angew. Phys. **11**, 325—333, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Göttingen, Univ., III. Phys. Inst.) Durch Momentaufnahmen von lumineszierenden Kavitationsblasen wird eine zeitliche Zuordnung zwischen Lumineszenzemission und Blasenzustand vorgenommen. Die Kavitation wird dabei an der ebenen Endfläche eines magnetostriktiv erregten Nickelrohres erzeugt (Frequenz 2,5 kHz), das in ein kleines Meßgefäß mit Äthylenglykol eintaucht. Zur Beleuchtung wurde eine gesteuerte Funkenentladung benutzt. Es zeigt sich, daß das Lumineszenzlicht in Form von sehr kurzzeitigen Impulsen (Dauer des einzelnen Leuchtprozesses  $< 10^{-8}$  sec) ausgesandt wird und daß Lumineszenzemission und Blasenzusammenfall ungefähr gleichzeitig erfolgen. An Hand dieser Versuchsergebnisse werden einige Theorien zur Entstehung der Sonolumineszenz kurz diskutiert. M. Meyer.
- 193 **J. Schmid.** *Kinematographische Untersuchung der Einzelblasen-Kavitation.* Acustica **9**, 321—326, 1959, Nr. 4. (Göttingen, Univ., III. Phys. Inst.) Unter Ausnutzung von Trägheitskräften, die beim Abbremsen einer rasch bewegten Flüssigkeitssäule entstehen und einen erheblichen Unterdruck in der Flüssigkeit zur Folge haben, werden in Wasser reproduzierbare kugelförmige Kavitationsblasen von über 1 cm Durchmesser einzeln hergestellt. Blasenbildung, Implosion und Rückprall sowie außerordentlich starke, bei der Implosion abgestrahlte Stoßwellen werden kinematographisch festgehalten. Bei ähnlichen Versuchen in Glycerin treten Lumineszenzerscheinungen auf. M. Meyer.
- 194 **Samuel A. Elder.** *Cavitation microstreaming.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 54—64, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Providence, Rhode Isl., Brown Univ.) Die experimentelle Untersuchung der Mikroströmung in der Umgebung von Kavitationsblasen, die sich in der Nähe fester Grenzflächen befinden, ergab, daß es wenigstens vier stabile Typen von Strömungen gibt. Wenn bei gleichbleibenden Versuchsbedingungen der Schalldruck erhöht wird, werden die einzelnen Strömungstypen nacheinander durchlaufen. Mindestens einer dieser Typen läßt sich mit einem theoretischen Modell von NYBORG berechnen, so daß man in diesem Fall die gemessenen Strömungsgeschwindigkeiten mit der Theorie vergleichen kann. M. Meyer.



8-195 **K. Tendeloo.** *Strong eddy-current applications of permanent magnets.* J. appl. Phys. **30**, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 236S—237S. (Eindhoven, Philips Metallurg. Lab.) wird die Frage nach einer magnetischen Kopplung mechanischer Getriebe untersucht, die auf Wirbelstromwirkung beruht. Im Versuchsmodell wirkt ein Rotor, der aus Permanentmagneten geeigneter Form besteht, auf einen gleichfalls beweglichen Ring aus gut leitendem Material. Die Versuchsanordnung kann auch umgekehrt werden. Es gibt eine kritische Geschwindigkeit, bei der die Kopplungskräfte ein Maximum besitzen. In einem Modell von etwa 30 cm  $\varnothing$  wurde ein maximales Drehmoment von etwa 5660 g $\cdot$ cm gemessen. Ochsenfeld

8-196 **A. W. Jenkins and Hermon M. Parker.** *Electromagnetic support arrangement with three-dimensional control. I. Theoretical.* J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 238S—239S. (Charlottesville, Virg., Univ., Ordnance Res. Lab.) Das elektromagnetische „Lager“, z. B. zur reibungsfreien Halterung, das in den dreißiger Jahren entwickelt worden ist, wurde als eindimensionales System behandelt. Die Regelung wird nur in einer Richtung aus kontrolliert, und nur eine in der Gestalt des Feldes gegebene Stabilität kann nach den seitlichen Richtungen hin erhalten werden. Das Problem wird hier auf den dreidimensionalen Fall erweitert, und durch die Annahme praktisch durchführbarer Voraussetzungen werden zwei dreidimensionale Systeme entworfen, in denen die wechselseitig senkrecht wirkenden Kräfte unabhängig voneinander sind. Ochsenfeld

8-197 **Hugh S. Fosque and Glenn Miller.** *Electromagnetic support arrangement with three-dimensional control. II. Experimental.* J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 240S—241S. (Charlottesville, Virg., Univ., Ordnance Res. Lab.) Das obenst. Ref. berechnete Gradientenfeld zur magnetischen Lagerung wird durch eine hier beschriebene Spulenordnung verifiziert. Die Achse eines Paares von Gradientenspulen ist parallel zum magnetischen Feld gerichtet. Die Einzelheiten der mechanischen, magnetischen, optischen und elektronischen Aspekte der Ausführung werden besprochen. Ochsenfeld

8-198 **W. W. Wladimirskij und S. M. Kalebin.** *Über die Stabilität eines rotierenden ferromagnetischen Körpers, der sich frei in einem Magnetfeld bewegt.* Exp. Vorrichtungen Tech. Exp. 1959, Nr. 2, (März/Apr.) S. 41—45. (Orig. russ.) Vfl. berechnen die Kräfte und deren Abhängigkeit von der Winkelgeschwindigkeit  $\omega$  für eine rotierende Kugel, die in einem Magnetfeld aufgehängt ist. Auf Grund der ermittelten Kräfte wird gefunden, daß sich der Schwerpunkt der Kugel auf einer geschlossenen Kurve bewegt und also stabil anzusehen ist. Um eine Stabilität zu erreichen, müssen in die magnetische Abhängung zusätzliche Dämpfungskräfte eingeführt werden. Theoretische Überlegungen befassen sich mit den Stabilitätsbedingungen sowohl für kugelförmige als auch für beliebig geformte Körper. Die Ergebnisse sind geeignet, die konstruktiven Besonderheiten der magnetischen Aufhängung, die in der Literatur beschrieben werden, zu klären. Siegel

8-199 **G. M. Corcos.** *Some effects of sound-reduction devices on a turbulent jet.* J. A. Space Sci. **26**, 717—722, 730, 1959. Zur Lärmverminderung werden hier theoretische Ejektoren, „corrugated“ Düsen und Vielfachdüsen, welche die turbulente Vermischung verändern, behandelt. Einfache, auch Dimensionsuntersuchungen führen zum Schluß, daß diese genannten Düsen zu einer Turbulenzverminderung führen. Es wird vermutet, daß diese auch entsteht durch eine Beschleunigung der Luft, welche den Strahl umgibt. So wird der Druckgradient senkrecht zur Achse verringert. Ein Experiment nicht hoher Gasgeschwindigkeiten mit Ejektor und „corrugated“ Düse wird beschrieben. Staab

8-200 **N. I. Naumkina, B. D. Tartakovskii and M. M. Éfrussi.** *Experimental study of some vibration-absorbing materials.* Soviet Phys.-Acoust. **5**, 196—201, 1959, Nr. 1 (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR **5**, 196, 1959, Nr. 2.) (Moscow, Acoust. Sci., Inst. Acoust.) Vfl. führten Messungen des Verlustfaktors an einer Reihe von schwungsdämpfenden Materialien im Frequenzbereich von 1 bis 100 Hz aus. Die stabilsten Proben wurden an einem Ende eingespannt und zu Biegeschwingungen erregt oder bei sehr weichen Materialien auf einen Metallstreifen aufgebracht. Bei ei-

weiteren Meßapparat wurden Blechstreifen mit den Dämpfungsmaterialien in zwei Noten aufgehängt und ebenfalls zu Biegeschwingungen erregt. Die Meßwerte für den Modul und den Verlustfaktor einer Reihe von Stoffen werden mitgeteilt. Als eines der günstigsten Materialien erwies sich mit Bitumen getränkter Filz, der mit einer Mastixschicht auf Asbestgrundlage bedeckt war ( $\eta \cdot E = 2 \cdot 10^9$ ). Kallenbach.

201 **H.-J. Rademacher.** *Die Lautstärke von Kraftfahrzeuggeräuschen.* *Acustica* **9**, 3—108, 1959, Nr. 2. (Braunschweig, Phys. Tech. Bundesanst.) Es werden subjektive Lautstärkemessungen an Kraftfahrzeuggeräuschen beschrieben und die Möglichkeit einer objektiven Bestimmung der Lautstärke erörtert. Aus den Ergebnissen für 60 Kraft- und 12 Lastkraftwagengeräusche folgt, daß die Lautstärke dieses Geräuschtyps innerhalb der Grenzen der Meßgenauigkeit nur vom Schallpegel und der Frequenzbandbreite abhängt, über deren Einfluß quantitative Angaben gemacht werden. Beim Vergleich der Ergebnisse bekannter Lautstärkeberechnungsverfahren, der DIN-Lautstärkemessung und der subjektiven Methode zeigen sich beträchtliche Differenzen.

M. Beyer.

202 **Frederick F. Ling.** *A quasi-iterative method for computing interface temperature distributions.* *Z. angew. Math. Phys.* **10**, 461—474, 1959, Nr. 5. (25. Sept.) (Troy, N. Y., Rensselaer Polytech. Inst., Dep. Mech.) Es wird eine Iterationsmethode angegeben, die es gestattet, die Gleitflächentemperatur bei Gleitreibung zweier in Kontakt stehender Körper mit zwei Iterationsschritten zu ermitteln. Mit Hilfe desselben Verfahrens ist auch die Umkehrung einer bestimmten Klasse singulärer Integralgleichungen möglich.

Peschka.

203 **D. Atack and D. Tabor.** *The friction of wood.* *Proc. roy. Soc. (A)* **246**, 539—555, 1958, Nr. 1247. (26. Aug.) (Pulp Paper Res. Inst. Canada; Cambridge, Univ., Dep. Phys., Res. Lab. Phys. Chem. Solids.) Mit einer von ELDREDGE und TABOR (Ber. **35**, 39, 1956) beschriebenen Anordnung wird die Gleit- und Rollreibung von Stahl und Polytetrafluoräthylen gegen Holz (*Abies balsamea*) bei einer linearen Geschwindigkeit von mm/s untersucht. Trotz der komplexen Struktur des Holzes läßt sich die Reibung weitgehend durch den für Metalle entwickelten Mechanismus erklären. Bei Gleitreibung besteht der Reibungswiderstand aus zwei Anteilen. Der eine Teil entsteht durch Adhäsion der Gleitpartner, der zweite enthält die Kraft, die zur Deformation des Materials aufgewendet wird. Die Rollreibung beruht hauptsächlich auf Deformationsverlusten. Die Adhäsion läßt sich durch Wasserstoffbrückenbindung zwischen der Oxydschicht des Metalls und den ungebundenen Hydroxyl-Gruppen der Zellulose-Bestandteile des Holzes erklären. Weiterhin wird der Einfluß des Feuchtigkeitsgehaltes des Holzes auf die Reibung untersucht.

Baumgärtel.

204 **G. W. Johnson, G. H. Higgins and C. E. Violet.** *Underground nuclear detonations.* *J. geophys. Res.* **64**, 1457—1470, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Livermore, Calif., Univ., Lawrence Radiat. Lab.) Es wird über die Ergebnisse von acht unterirdischen nuklearen Explosionen berichtet, die seit 1952 in der Nevada stattgefunden haben. Die Sprengwirkung var bei den einzelnen Versuchen sehr verschieden und betrug zwischen 55 und 19 000 Tonnen TNT. Sehr unterschiedlich waren auch die Explosionstiefen. Die wesentlichen Ergebnisse sind folgende: 1. Die Radioaktivität einer Kernexplosion im Kilotonnenbereich, die im Tuffstein erfolgt, wird bei Explosionstiefen von  $D = 400 W^{1/3}$  ( $D$  in Fuß; freigesetzte Energie  $W$  in Kilotonnen TNT) oder größer von der darüberliegenden Schicht im wesentlichen abgefangen. 2. Die anfängliche Höhlung, die durch die Explosion unter der Erde gebildet wird, hat einen Radius von  $R = 50 W^{1/3}$  ( $R$  in Fuß). 3. Die Menge des zunächst geschmolzenen Gesteins, das dann bei der Abkühlung zu Glas wird, beträgt  $500 \pm 150$  Tonnen je Kilotonne TNT. 4. Der Zusammenbruch der Höhlung läßt eine Zone aus zerbrochenem, durchlässigem Material von 120 000 Tonnen je Kilotonne TNT entstehen. 5. 65—80% der radioaktiven Spaltprodukte befinden sich als verdünnte Beimengung ( $1:10^7$ ) im Glas. Der Rest ist über die gesamte Zone des zerbrochenen Materials verstreut. 6. Etwa 30% der frei gewordenen Energie stecken anfänglich in Dampf und erhitztem Gestein bei einer Temperatur über  $1200^\circ\text{C}$ . Diese Temperatur geht schnell auf den Siedepunkt des Wassers zurück.

Siebert.

8-205 **D. S. Carder and W. K. Cloud.** *Surface motion from large underground explosions.* J. geophys. Res. **64**, 1471—1487, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Washington, D. C., U. S. Coast and Geodetic Survey.) Die Bodenbewegung bei unterirdischen Kernexplosionen wurde mit Hilfe geeigneter transportabler Seismographen (optisch registrierende Drei-Komponenten-Stationen) in einer Entfernung von 400 m bis zu 16 km vom Explosionsherd gemessen. Außerdem wurden die Aufzeichnungen weiter entfernt, fester Stationsseismographen verwendet. Bereits vorhandene empirische Formeln für die Bodenbewegung (gewonnen bei Sprengungen von Munitionsdepots) ergaben eine recht genaue Vorhersage für die gleichen Effekte bei den unterirdischen Kernexplosionen, allerdings mit einigen Einschränkungen. Überhaupt macht es die unterschiedliche Struktur des Untergrundes schwierig, die Ergebnisse in einer einzigen Formel zusammenzufassen. Waren die Amplituden über tiefem Aluvium mehr als doppelt so groß wie über Gestein bei etwa gleicher Entfernung. Für Tuffstein und eine Entfernung von  $1 < d < 100$  m werden für die Amplitude der Bodenbewegung gegeben:  $A = 8 W^{0.75} / d \cdot 10^{4+0.001d}$  (A in cm; Explosionsenergie W in Tonnen TNT). Anwendung der Methoden zur Bestimmung der Stärke eines Erdbebens ergab für den Rainier-Schuß (1,7 Kilotonnen TNT) 274 m unter der Erde eine Magnitude von 4. Aus den Laufzeiten ergab sich für Stationen auf Kalkstein und Quarzit eine Geschwindigkeit von 4,8 km/sec für P-Wellen und eine Tiefe dieser Schicht von 1,1 km unterhalb der Schußpunkte. Darunter betrug die Geschwindigkeit 6,2 km/sec. Siebert.

8-206 **Carl Romney.** *Amplitudes of seismic body waves from underground nuclear explosions.* J. geophys. Res. **64**, 1489—1498, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Washington, D. C., U. S. Air Force, Headquarters, Techn. Appl. Center.) Die Ausbreitung seismischer Wellen, die von unterirdischen Kernexplosionen in der Nevada herrührten, wurde mit Hilfe einer Anzahl von Außenstationen längs eines Profils untersucht, das sich ostwärts nach Maine zu erstreckte. Ferner wurden die Aufzeichnungen einer großen Anzahl fester Stationsseismographen verwertet. Die Auswertung ergab, daß die Amplitude der  $P_n$ -Welle zwischen 200 und 1100 km Entfernung mit  $r^{-3}$  ( $r$  = Entfernung) abnimmt. Danach verschwindet  $P_n$ , und eine später ankommende Welle höherer Geschwindigkeit mit relativ großer Amplitude tritt auf. Diese verspätete P-Welle hat ein schwaches Maximum ihrer Amplitude bei etwa 2000 km. In größerer Entfernung nimmt sie in nicht gesetzmäßiger Weise ab. — Die Amplitude der S-Welle (oder  $L_g$ ) ändert sich ebenfalls mit  $r^{-3}$  zwischen 200 und 2000 km Entfernung. Dabei sind die drei Komponenten (vertikal, radial und transversal) von etwa gleicher Größe und ungefähr dreimal so groß wie die Amplitude von zwischen 200 und 1000 km. — Anschließend an die Bestimmung der Magnitude von Erdbeben wird für die Stärke der seismischen Wellen bei unterirdischen Kernexplosionen die Formel  $M = 3,65 + \log Y$  gegeben ( $Y$  = Explosionsenergie in Kilotonnen TNT). Siebert.

8-207 **Gary H. Higgins.** *Evaluation of the ground-water contamination hazard from underground nuclear explosions.* J. geophys. Res. **64**, 1509—1519, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Livermore, Calif., Univ., Lawrence Radiat. Lab.) Grundwasser, das seit der Versuchreihe mit unterirdischen Kernexplosionen in der Nevada auf seine Radioaktivität untersucht wurde, zeigte keine merkliche Erhöhung gegenüber der normalen natürlichen Radioaktivität. Dies hängt zusammen mit der Entstehung einer glasartigen Masse bei der Explosion, mit dem Verhalten der Minerale hinsichtlich des Ionen-Austausches und der Beschaffenheit der unterirdischen Wasserströmung. Das Glas gibt weniger als 10% seiner Radioaktivität ab, wenn es vom Wasser ausgelaugt wird, und die durch eine Explosion zermahlenen Minerale adsorbieren einige Zehntel Milliäquivalent der Spaltprodukte je 100 g. Die Adsorptionskoeffizienten schwanken zwischen 50 und  $5 \cdot 10^5$  nach dem speziellen Spaltprodukt und Mineral. Es wird eine Theorie entwickelt für den Fluß der Radioaktivität in einem Ionen austauschenden Medium. Gleichungen für die Anwendung von Laboratoriumswerten bei Felduntersuchungen werden gegeben. — Aus den bisher vorliegenden Ergebnissen wird gefolgert, daß eine radioaktive Verseuchung durch unterirdische Kernexplosionen auch in anderen Medien nicht ernsthaft zu befürchten ist. Bis jedoch größere Erfahrungen vorliegen, sollten vor geplanten Explosionen aus Gründen der Sicherheit die Eigenschaften der am Ort der Explosion vorhandenen wasserführenden Schicht untersucht werden. Siebert.



- 208 **Melvin A. Cook, Douglas H. Pack, Lawrence N. Cosner and William A. Gey.** *Instrumented card-gap or SPHF-plate test.* J. appl. Phys. **30**, 1579—1584, 1959, Nr. 10. (pkt.) (Utah, Univ., Inst. Met. Explos. Res.; China Lake, Calif., U. S. Naval Ordnance Test Station.) Behnisch.

## VI. Akustik

- 209 **Walter Koidan and Earl D. Schubert.** *References to contemporary papers on acoustics.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 1542—1553, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.; Cleveland, O., Hear Speech Center.)

- 210 **Robert W. Young.** *Review of acoustical patents.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 1553 bis 1562, 1688—1704, 1959, Nr. 11 (Nov.) und Nr. 12. (Dez.) (San Diego, Calif., U. S. Navy Electron. Lab.) Schön.

- 211 **Winston E. Kock.** *Related experiments with sound waves and electromagnetic waves.* Acustica **9**, 227—238, 1959, Beiheft Nr. 1. (Detroit, Mich., Bendix Aviat. Corp., Res. Labs. Div.) Es werden verschiedene Analogien zwischen Schallwellen und elektromagnetischen Wellen beschrieben. Gewisse Arten von Luftschallwellen höherer Ordnung in Rohren sind transversaler oder polarisierter Natur, und bei ihnen lassen sich, wie bei elektromagnetischen Wellen, Grenzfrequenzen, eine Rotation der Polarisation und eine Zirkularpolarisation nachweisen. Schallwellen, die an der Außenseite eines Körpers geführt werden, sind mit elektromagnetischen Wellen vergleichbar, die von einem dielektrischen Stab geleitet werden. Ferner werden behandelt: die „Überrichtwirkung“ (superdirectivity) bei akustischen und elektromagnetischen Strahlergruppen, die Raumfrequenz-Äquivalenz bei Strahlergruppen und Experimente über die Brechung von Wellen. M. Beyer.

- 212 **Gopala Menon Sreekantath and C. A. Verghese.** *On the intensity of ultrasonic beams diffracted by a wire grating.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 633—634, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Trivandrum, Kerala State, India, Univ. Coll.) Eine theoretische Untersuchung der Beugung ebener Wellen an einem Durchlaßgitter zeigt, daß die Ausdrücke für die Intensität einer gegebenen Ordnung des gebeugten Strahls für Licht- und Schallwellen nicht übereinstimmen. Bei Schallwellen ist die Intensität um den Faktor  $\cos^2 \Theta$  ( $\Theta$  = Beugungswinkel) kleiner. Für den Fall der Beugung von Ultraschallwellen an einem Gitter in einer Flüssigkeit wurde das theoretische Ergebnis experimentell bestätigt. M. Beyer.

- 213 **V. K. Kuznetsov.** *A new method for solving the problem of the sound field in a fluid wedge.* Soviet Phys.-Acoust. **5**, 171—176, 1959, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR **5**, 170, 1959, Nr. 2.) (Moscow, State Univ., Dep. Acoust.) Es wird eine neue Näherungslösung für das Schallfeldproblem in einem Flüssigkeitskeil angegeben. Behandelt wird insbesondere der Fall eines Keils mit vollkommen reflektierenden Grenzflächen. Es wird ein neuer Effekt, die Brechung von Normalwellen in Keilen, beschrieben. Der Effekt erklärt bisher unverständliche Resultate von WÖRZEL und EWING, die bei der Untersuchung der Schallausbreitung in ozeanischen Küstengewässern gewonnen wurden. Kallenbach.

- 214 **M. P. Sakharova.** *Asymptotic representation of the sound field of a point source in a wedge-shaped region.* Soviet Phys.-Acoust. **5**, 214—219, 1959, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR **5**, 215, 1959, Nr. 2.) (Moscow, State Univ., Dep. Acoust.) Es leitet eine asymptotische Formel für das Schallfeld eines Punktstrahlers in einem keilförmigen Medium ab, dessen Begrenzung entweder vollkommen elastisch oder vollkommen starr ist. Bequeme Rechnungen ergeben sich, wenn der Keilwinkel klein ist. Längs der Kante des Keils fällt das Schallfeld mit zunehmendem Abstand von der Schallquelle nach einem Potenzgesetz ab, wobei der Exponent nur von dem Keilwinkel abhängt. Kallenbach.

8-215 **P. E. Doak.** *Acoustic radiation from a turbulent fluid containing foreign bodies.* Proc. roy. Soc. (A) **254**, 129—145, 1960, Nr. 1276. (5. Jan.) (Liverpool, Univ., Math. Inst., Dep. Appl. Math.) Vf. betrachtet eine turbulente Flüssigkeitsströmung, in der sich Hindernisse von beliebiger Gestalt befinden und untersucht insbesondere die von der Oberfläche der Hindernisse ausgehende akustische Strahlung. Als Beispiel wird die akustische Strahlung einer turbulenten Grenzschicht an einer unendlich ausgedehnten ebenen festen Wand berechnet. Päsler

8-216 **M. A. Breazeale and E. A. Hiedemann.** *Optical methods for the measurement of the sound pressure in liquids.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 24—28, 1959, Nr. 1. (Jan.) (E Lansing, Mich., Univ., Dep. Phys.) Die Methode von LOEBER und HIEDEMANN für die optische Messung des Schalldruckes in stehenden Wellen wurde auf fortschreitende Wellen ausgedehnt und ihre Ergebnisse mit denen zweier weiterer optischer Verfahren verglichen. M. Beyer

8-217 **I. G. Polotskii, V. F. Taborov and Z. L. Khodov.** *Apparatus for measuring the velocity of ultrasound in liquid metals.* Soviet Phys.-Acoust. **5**, 202—205, 1959, Nr. 1. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR **5**, 202, 1959, Nr. 2.) (Kiev, Acad. Sci. Inst. Met. Phys.) Es wird eine Apparatur beschrieben, die zur Bestimmung der Schallgeschwindigkeit flüssiger Metalle mit niederem Schmelzpunkt geeignet ist. Die Messung erfolgt nach dem Echo-Impuls-Verfahren. Dabei ist hier, im Vergleich zu ähnlich schon bekannten Anordnungen, der Reflektor mit Hilfe einer Mikrometerspindel verschiebbar. Die Laufzeitänderung des Empfangsimpulses gegenüber einer Sinuswelle als Zeitmarke wird genau bestimmt. Die Schallgeschwindigkeit läßt sich so auf 0,2% genau ermitteln. Die gewonnenen Meßwerte von geschmolzenem Zinn, Wismut, Cadmium und Blei werden mitgeteilt. Frielinghaus

8-218 **K. V. Goncharov.** *Water-bath method for measuring the attenuation of shear waves.* Soviet Phys.-Acoust. **5**, 244—245, 1959, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR **5**, 244, 1959, Nr. 2.) (Moscow, State Univ., Dep. Acoust.) Es wird eine Methode zur Messung der Dämpfung von Scherwellen im Ultraschallgebiet beschrieben. Mit Hilfe eines Quarzes werden Schallimpulse (10 MHz) in ein Wasserbad abgestrahlt und gelangen bei senkrechtem Einfall in den rhombenförmigen Probekörper. Durch Mehrfachreflexion an den schrägen Flächen entstehen neben den ursprünglichen Longitudinalwellen auch Scherwellen, deren Amplitudenabfall bei mehrfacher Reflexion auf dem Schirm eines BRAUNschen Rohres beobachtet werden kann. Bei der Auswertung müssen die Reflexions- und Transformationsverluste berücksichtigt werden. Die Messungen erfordern eine sehr sorgfältige Justierung des Probekörpers. Kallenbach

8-219 **B. S. Atal.** *A semi-empirical method of calculating reverberation chamber coefficients from acoustic impedance values.* Acustica **9**, 27—30, 1959, Nr. 1. (Bangalore, Ind. Inst. Sci., Dep. Elect. Comm. Engng.) Mit der beschriebenen halbempirischen Methode kann aus dem im KUNDTschen Rohr gemessenen spezifischen akustischen Widerstand einer Schluckstoffprobe ihr Absorptionskoeffizient (wie er üblicherweise im Hallraum gemessen wird) berechnet werden. Bei der vorgeschlagenen Methode wird der im Rohr gemessene akustische Widerstand mit einer passend gewählten komplexen Größe multipliziert, wodurch man eine modifizierte Impedanz erhält. Dieser Faktor ist für alle hier betrachteten Materialien der gleiche und hängt nur von der Frequenz ab. Der Nachhallabsorptionskoeffizient wird aus der modifizierten Impedanz durch eine Multiplikation — ähnlich der von PARIS benutzten — erhalten. M. Beyer

8-220 **Pierre Chavasse et René Lehmann.** *La nouvelle salle sourde du Centre National d'Études des Télécommunications.* Ann. Télécomm. **14**, 72—83, 1959, Nr. 3/4. (März/Apr.) Vf. beschreiben den Bau und die Prüfung eines schalltoten Raumes mit den Außenmaßen  $8,50 \times 6 \times 3 \text{ m}^3$  und den inneren Abmessungen  $7 \times 4,70 \times 2,20 \text{ m}^3$ , der zur Freilegung elektroakustischer Wandler dienen soll. Aufhängung und Anordnung der Steinwollekeile, besonders an den Stellen, an denen Kabel oder Entlüftungsschächte in den Raum geführt werden, werden ausführlich beschrieben. M. Beyer

8-221 **M. Heckl.** *Schallabstrahlung von punktförmig angeregten Hohlzylindern.* Acustica **9**, 86—92, 1959, Nr. 2. (Berlin-Charlottenburg, Tech. Univ., Inst. Techn. Akustik)

na nach M. C. JUNGER die Schallabstrahlung von Zylindern stark von der Schwingungsform der Wandung abhängt, muß man bei der Berechnung der von einem punktförmig angeregten Zylinder abgestrahlten Leistung wissen, wie die Schwingungsenergie auf die verschiedenen Eigenschwingungen verteilt ist. Es werden Näherungsformeln abgeleitet, die es gestatten, die Schallabstrahlung in sehr vielen Fällen zu berechnen. Dabei wird eine Gleichung zur Berechnung der mittleren Schnelle angegeben. M. Beyer.

-222 G. Kurtze and R. H. Bolt. *On the interaction between plate bending waves and their radiation load.* *Acustica* 9, 238—242, 1959, Beiheft Nr. 1. (Cambridge, Mass., Bolt, Beranek and Newmann Inc.) Es wird die Biegewellengeschwindigkeit in einer Platte unter dem Einfluß eines angrenzenden Mediums mit Hilfe einer speziell definierten Impedanz berechnet. Dabei zeigt sich, daß eine (Koinzidenz-) Frequenz, bei der die Biegewellengeschwindigkeit in der belasteten Platte der Schallgeschwindigkeit im angrenzenden Medium genau gleich ist, nicht existiert. Am Hand von zwei Beispielen wird gezeigt, daß die Wechselwirkung zwischen Platte und Medium in der Nähe der „Koinzidenzen“ von beträchtlichem Einfluß auf die Biegewellengeschwindigkeit sein kann.

M. Beyer.

-223 K. Tamm und O. Weis. *Untersuchungen über periodische Wellen, exponentielle und komplexe Nahfelder im begrenzten Festkörper.* *Acustica* 9, 275—288, 1959, Beiheft Nr. 1. (Göttingen, Univ., III. Phys. Inst.) Bei der Beschreibung der Schwingungen eines begrenzten Festkörpers muß man, um die Randbedingungen vollständig zu erfüllen, neben den periodischen Wellen auch Lösungen der Wellengleichung mit reeller und komplexer Fortpflanzungskonstante heranziehen. — Am Beispiel der unendlich ausgedehnten, homogenen und verlustfreien Platte werden alle auftretenden Wellenformen diskutiert. Neben den Ausbreitungseigenschaften der Wellen: Phasengeschwindigkeit, Dämpfung, Gruppengeschwindigkeit und Energiefluß, werden auch die Querschnittsverteilungen der Spannungen und Schnellen untersucht. Unterschiede in der Schallausbreitung im schubspannungsfreien Medium und im Festkörper werden herausgearbeitet.

M. Beyer.

-224 Harry B. Miller. *Stereophonic-binaural compromise system.* *J. acoust. Soc. Amer.* 31, 630—631, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Cleveland, O., Clevite Ordn. Div.) In einer Zuschrift weist Vf. darauf hin, daß der subjektive Klangeindruck bei Stereoübertragungen beim Empfang mit Kopfhörern besser ist als bei Lautsprecherwiedergabe. Er diskutiert mehrere Möglichkeiten, wie wenigstens einer der vom Hörer als lästig empfundenen Kopfhörer durch einen Lautsprecher ersetzt werden kann, ohne daß der subjektive Eindruck schlechter wird, und wie man diesen einen Kopfhörer drahtlos erregen kann.

M. Beyer.

-225 T. S. Korn et J. Hougardy. *Mesures des haut-parleurs dans les lieux d'utilisation.* *Acustica* 9, 121—126, 1959, Nr. 3. (Bruxelles, Univ. Libre, Lab. Acoustique.) Da die Eigenschaften von Lautsprechergruppen wesentlich vom Aufstellungsort abhängen, können Meßergebnisse, die im Freifeld oder im schalltoten Raum gewonnen wurden, nicht ohne weiteres auf die Verhältnisse in normalen Räumen übertragen werden. Die Untersuchung des Einflusses, den der Raum auf den Lautsprecher ausübt, zeigt, daß der Strahlungswiderstand in der Mitte des Saales höher ist als im Freifeld und daß er an den Saalecken noch weiter ansteigt. Daraus wird ein „Raumgewinn“ abgeleitet. Weitere Untersuchungen sind geplant.

M. Beyer.

-226 Richard W. Carlisle and Arnold Schwartz. *Evaluation of a stereophonic loudspeaker by multiple microphone arrays.* *J. acoust. Soc. Amer.* 31, 1348—1351, 1959, Nr. 10. (Okt.) (White Plains, N. Y., Univ. Loudsp.) Es ist bekannt, daß Messungen des schallfeldes um einen Lautsprecher, die in einer schalltoten Kammer durchgeführt worden sind, zwar in Räumen mit ähnlichen extremen akustischen Eigenschaften ebenfalls gültig sind, daß aber eine akustische Bewertung von gewöhnlichen Räumen aus diesen Messungen nicht ohne weiteres abgeleitet werden kann. Das Problem der Beziehung zwischen Schallfeldmessungen bei Stereolautsprechern in schalltoten Räumen und der Schalldruckverteilung in normalen „Alltagsräumen“ wird in diesem Aufsatz angegangen und dadurch gelöst, daß der Schalldruck an einer großen Zahl von Punkten



innerhalb dieser normalen Räume gemessen wurde. Die hierzu notwendige Mikrophoneanlage und das Meßverfahren werden beschrieben und seine Anwendung auf ein stereophones Lautsprecher-System demonstriert. Ungeheuer

8-227 **V. S. Man'kovskii.** *Localization of the virtual sound source in two-channel stereophonic transmission.* Soviet Phys.-Acoust. **5**, 177—182, 1959, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR **5**, 176, 1959, Nr. 2.) (Leningrad, Inst. Motion Picture Engrs.) Vf. führte mit einer größeren Zahl von Versuchspersonen Bestimmungen der Lokalisation der scheinbaren Schallquelle bei einer stereophonen Zweikanalübertragung durch. Die Signale bestanden aus Sinustönen verschiedener Frequenz, zwei- bis dreimal pro Sekunde unterbrochen wurden. Die Messungen wurden in einem schalltoten Raum sowie in zwei Räumen von  $1600 \text{ m}^3$  (0,7 s Nachhallzeit) und  $15000 \text{ m}^3$  (2,8 s Nachhallzeit) ausgeführt. Der Lautsprecherabstand betrug 6 m, es wurde an verschiedenen Plätzen in den Räumen beobachtet. Folgende Ergebnisse wurden erzielt: Die Lage der scheinbaren Schallquelle hängt erheblich von dem Beobachtungspunkt und verschiebt sich um so mehr, je weiter der Beobachter von der Symmetrielinie zwischen den Lautsprechern entfernt ist. Die Lokalisation wird um so ungenauer, je näher die scheinbare Schallquelle nach der Mitte zu liegt, je weiter der Beobachter von der Symmetrielinie entfernt sitzt und je größer der Nachhall im Raum ist. Vf. kommt zu dem Schluß, daß eine Zweikanalübertragung für Tonfilmzwecke nicht empfohlen werden kann. Kallenbach

8-228 **F. A. Fischer.** *Elektrische Ersatzkreise für nichtquasistationär schwingende mechanische (piezoelektrische, elektrostriktive, magnetostruktive) elektromechanische Wandlungen.* Acustica **9**, 215—220, 1959, Beiheft Nr. 1. (Darmstadt, Fernmeldetech. Zentralamt.) Durch gedanklichen Aufbau eines nichtquasistationär schwingenden Wandlers aus Elementen, die quasistationär schwingen, werden — an Hand der bekannten Ersatzkreise für die letztgenannten — auch für die nichtquasistationär schwingenden Wandlungen Ersatzkreise gewonnen. Es werden dabei die nichtquasistationären mechanischen Schwingungsgebilde des Wandlers durch nichtquasistationär schwingende elektrische Schwingungsgebilde im Ersatzkreis dargestellt. M. Beyer

8-229 **M. G. Sirotyuk.** *Transformation of longitudinal acoustic oscillations into shear-torsional oscillations.* Soviet Phys.-Acoust. **5**, 259, 1959, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR **5**, 254, 1959, Nr. 2.) (Moscow, Acad. Sci., Inst. Acoust.) Es wird ein mechanischer Schwingungswandler beschrieben, der die von einem Longitudinalschwinger in einen zylindrischen Stab abgestrahlten Schwingungen in Scher- oder Torsionsschwingungen umwandelt. Der Wandler ist ein metallischer Wellenleiter mit einem Durchmesser, der wesentlich unter der Wellenlänge der Schallwelle liegt. In den zylindrischen Stab ist eine schraubenförmige Rille mit zunehmender Tiefe und abnehmender Steigung geschnitten. Der Wandler eignet sich zum Schweißen dünner Metallfolien mittels Ultraschall. Kallenbach

8-230 **Ya. Z. Kleiman.** *Certain peculiarities in the motion of mixtures.* Soviet Phys.-Acoust. **5**, 158—166, 1959, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR **5**, 157, 1959, Nr. 2.) (Moscow, Acad. Sci., Inst. Mech.) Vf. untersucht theoretisch die Ausbreitung von Kompressionswellen in Medien, die aus mehreren Komponenten bestehen. Die Eigenschaften der Wellenbewegungen in Mischungen werden mit denen in Einkomponenten-Medien verglichen. Es wird gezeigt, daß in Mischungen entsprechend der Komponentenanzahl mehrere Wellenzüge infolge der unterschiedlichen Schallgeschwindigkeiten entstehen können. Der erste Zug entspricht der Einkomponentenwelle, die anderen sind für die Mischung charakteristisch. Kallenbach

8-231 **V. V. Revenko.** *Derivation of the velocity of sound on the basis of molecular-kinetic theory.* Soviet Phys.-Acoust. **5**, 257—258, 1959, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR **5**, 253, 1959, Nr. 2.) (Stalinsk, Ordzhonikidze Siberian Metallurg. Inst.) Aus der molekular-kinetischen Theorie ergibt sich ein grober Näherungswert für die Schallgeschwindigkeit in Gasen mit MAXWELLScher Geschwindigkeitsverteilung. Man erhält ihn als Mittelwert der Geschwindigkeit der Moleküle in der Schallausbreitung.

chtung. Dieser Wert ist jedoch für Luft um 32% zu klein. Vf. gibt eine bessere Näherungsformel für homogene Gase an, die sich auch auf Gasmischungen erweitern läßt. Die Abweichungen vom wahren Wert der Schallgeschwindigkeit liegen in diesem Fall bei wenigen Prozent.

Kallenbach.

232 **Constantin Sălcăeanu et Erich Huschitt.** *Variation avec la température de la vitesse du son dans les barres métalliques.* C. R. Acad. Sci. Paris **249**, 2731—2733, 1959, Nr. 25. (21. Dez.) (Timisoara, Roumanie, Fac. Math. Phys.) Vf. maßen die Eigenfrequenzen eines Stahlstabes (1,30 m Länge, 10,3 mm Durchmesser, 1,7% Kohlenstoffgehalt) im Temperaturbereich von 16 bis 366° C. Aus den gemessenen Werten bestimmten sie die Schallgeschwindigkeit. Es ergab sich eine mit zunehmender Temperatur nahezu lineare Abnahme der Schallgeschwindigkeit. Dieses Verhalten entspricht der Abnahme des Elastizitätsmoduls mit der Temperatur.

Kallenbach.

233 **I. N. Kanevskii.** *Analysis of the diffraction of a converging cylindrical wave by a cylinder.* Soviet Phys.-Acoust. **5**, 152—157, 1959, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: Acoust. SSSR **5**, 151, 1959, Nr. 2.) (Moscow, Acad. Sci., Inst. Acoust.) Vf. untersucht theoretisch die Streuung einer konvergierenden Zylinderwelle an einem unendlich langen axialen Zylinder. Es wird ein Ausdruck für das Schallpotential des resultierenden Feldes abgeleitet, ferner werden ein Näherungswert für die Intensität der gestreuten Welle und den wirksamen Streuquerschnitt angegeben. Die Ergebnisse werden verglichen mit denen der Streuung einer ebenen Welle an einem Zylinder.

Kallenbach.

234 **O. Weis.** *Über die Schallausbreitung in verlustbehafteten Medien mit komplexem Schub- und Kompressionsmodul.* Acustica **9**, 387—398, 1959, Nr. 5. (Göttingen, Univ., II. Phys. Inst.) Theoretische Untersuchung der durch die Annahme komplexer Moduln veränderten Ausbreitungsverhältnisse in einer unendlich ausgedehnten Platte und in einer schubspannungsfreien Flüssigkeitsschicht mit schallweicher Begrenzung. — Die numerische Auswertung für eine gummielastische Platte zeigt, daß im verlustbehafteten Medium — mit einer Ausnahme — alle Unendlichkeitsstellen der Phasengeschwindigkeit verschwinden. Bei kleinem Verlustfaktor weichen die Phasengeschwindigkeiten der Dehn- und Biegewelle kaum von derjenigen des verlustfreien Mediums ab. Bei einem Schubverlustfaktor von etwa 0,5 zeigt sich eine neue Erscheinung, die dazu führt, daß B. die Dehnwelle für hohe Frequenzen nicht mehr in die RAYLEIGH-Welle übergeht.

M. Beyer.

235 **H. O. Kneser und H. Roesler.** *Die Schallabsorption in CO<sub>2</sub>-Ar-Mischungen.* Acustica **9**, 224—226, 1959, Beiheft Nr. 1. (Stuttgart, T. H., I. Phys. Inst.) Messungen der Schallabsorption in CO<sub>2</sub>-Ar-Gemischen bis zu 90% Ar (bei Frequenzen zwischen 1 und 5 kHz und Drucken zwischen 20 und 700 Torr) ergeben eine Vergrößerung der CO<sub>2</sub>-relaxationszeit auf das Achtfache. Die Relaxationsgeschwindigkeit ändert sich nicht linear mit der Ar-Konzentration.

M. Beyer.

236 **V. A. Krasil'nikov and D. V. Khaminov.** *Propagation of finite-amplitude ultrasonic waves in a relaxing medium.* Soviet Phys.-Acoust. **5**, 167—170, 1959, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. acoust. SSSR **5**, 166, 1959, Nr. 2.) (Moscow, State Univ., Dep. Acoust.) Das Verhalten von Essigsäure und Glycerin wird bei endlichen Schallamplituden untersucht. Die Essigsäure in verschiedenen Konzentrationen (98%, 90%, 50%, 25%) zeigt im untersuchten Frequenzbereich von 0,5 bis 2 MHz Relaxationserscheinungen; bei Glycerin fehlen diese. Der Schallwechseldruck liegt zwischen 0,1 und 3,0 at (Einsetzen von Kavitation). Die Absorption ist unabhängig vom Schalldruck. Die Ausbildung von Oberwellen ist gering; die 2. Harmonische beträgt bei einem Schalldruck von 1 at rund 1% der Grundwelle. Die 3. Harmonische ist unmeßbar klein. — Die Bestimmung der Dispersion geschieht durch Phasenmessung von Grund- und Oberwelle.

Frielinghaus.

237 **H. J. Goehlich.** *Eine Resonanzmethode zur Messung der Ultraschallabsorption in ferromagnetischen Proben.* Z. Naturf. **13a**, 90—98, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Köln, Univ., Phys. Inst.) Es wird eine Resonanzmethode in Brückenordnung beschrieben, mit

der im Ultraschallbereich ( $10^7$  Hz) Schallabsorption, Schallgeschwindigkeit und Effekt an kleinen plättchenförmigen Proben (12 mm  $\varnothing$ , Dicke 1 mm) aus ferromagnetischen Stoffen bestimmt werden können. Die Schwingungen werden eindimensional betrachtet. Eine Theorie der eindimensionalen Schwingung eines kombinierten Schwingers wird für den vorliegenden Fall gegeben und ihre Anwendbarkeit diskutiert. Sondere Aufmerksamkeit muß der Frage des akustischen Kontaktes zwischen Querschwinger und Probe gewidmet werden. Ochseneifel

8-238 **Edward Lax and Daniel H. Filson.** *Second low-temperature peak in the internal friction of aluminum.* Phys. Rev. (2) **114**, 1273, 1959, Nr. 5. (1. Juni.) (Los Angeles, Calif., Univ., Phys. Dep.) Die Dämpfung von Ultraschallwellen (25 kHz bis 1 MHz) in nicht sehr reinem polykristallinem Aluminium (99%) wird im Temperaturbereich 21–31° K gemessen. Unterhalb des bekannten BORDONI-Bereiches wird ein zweites Dämpfungsmaximum beobachtet. Es verschiebt sich nach dem Gesetz  $f = f_0 \exp(-W/RT)$  mit  $f_0 = 9 \cdot 10^9$  Hz und  $W = 550$  cal/Mol. Kelb

8-239 **E. Roland Dobbs, Bruce B. Chick and Rohn Truell.** *Attenuation of sound in germanium crystal at ultra-high frequencies and low temperatures.* Phys. Rev. Letters **332–334**, 1959, Nr. 7. (1. Okt.) (Providence, Rhode Isl., Univ., Met. Res. Lab.) Messung der Dämpfung longitudinaler und transversaler Ultraschallwellen wird bis zu Frequenzen von 650 MHz erweitert. Bei Zimmertemperatur wurde zwischen 30 und 500 MHz ein nahezu quadratisches Ansteigen der Dämpfung entsprechend bekannten Theorien gefunden, die einen solchen Anstieg bis zu einer Frequenz fordern, von der die Frequenzunabhängigkeit bestehen soll. Diese dürfte möglicherweise bei 500 MHz erreicht sein. Zwischen 1,5 und 20° K ist die Dämpfung nahezu konstant und steigt bei Zimmertemperaturen auf den bis sechsfachen Wert an. Diese Konstanz bis 20° K, ähnlich der an Quarz beobachteten, und der dann erfolgende Anstieg wird mit Phonon-Phonon-Streuungen in Begleitung von Umklapp-Prozessen in Zusammenhang gebracht. Bemerkenswert ist, daß die freie Weglänge der Phononen bei 20° K nahezu gleich der Wellenlänge der 500 MHz-Schallwellen ist. Horst

8-240 **T. Arase.** *Some characteristics of long-range explosive sound propagation.* Acoust. Soc. Amer. **31**, 588–595, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Dobbs Ferry, N. Y., Columbia Univ., Hudson Lab.) Es wird über theoretische Betrachtungen und Messungen zum Problem der Ausbreitung von Knallwellen über weite Strecken im Ozean berichtet. Als Grundlage der theoretischen Überlegungen wird angenommen, daß sich der Ozean in drei horizontale Schichten aufteilen läßt, von denen jede einen konstanten Geschwindigkeitsgradienten hat. Von den nacheinander an der Beobachtungsstelle auftretenden Impulsen wird besonders der sog. „Leakage-Impuls“ untersucht. Auf Grund der Analyse der Laufzeit, der spektralen Energieverteilung und der Dämpfung des Pulses wird angenommen, daß er einen Teil der Strecke auf demselben Weg zurücklegt wie der dicht unter der Oberfläche laufende zuerst ankommende Impuls, teilweise jedoch auch in komplizierterer Weise die tieferen Wasserschichten durchläuft. M. Beyer

8-241 **N. S. Ageeva.** *Propagation of an acoustic pulse in an underwater sound channel.* Soviet Phys.-Acoust. **5**, 147–151, 1959, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus Acoust. SSSR **5**, 146, 1959, Nr. 2.) (Moscow, Acad. Sci., Inst. Acoust.) Vgl. unter 8-239. theoretisch und experimentell die Ausbreitung von Schallimpulsen in einem geschichteten Medium (Seewasser mit vertikalem Geschwindigkeitsgradienten). Für die Berechnung wird die Gradientenfunktion aus stückweis geraden Linien zusammengesetzt. Untersucht werden die Signale in 750, 1650, 7600, 12000 und 19000 m Abstand von der Schallquelle. Die Einzelimpulse werden infolge der unterschiedlichen Laufzeiten in mehreren Blöcken auseinandergezogen, wobei häufig paarweise Signale mit nur geringer Zeitverschiebung eintreffen, die von der Mittelachse zwischen Schallquelle und Empfänger symmetrischen Schallwegen herrühren. Unter Berücksichtigung der Richtstreckeneigenschaften der Quelle und der fokussierenden Wirkung des geschichteten Mediums werden Voraussagen über die Stärke der einzelnen Blöcke gemacht. Die Berechnungen stimmen befriedigend mit den Messungen überein. Kallenbach



**242 Denos C. Gazis.** *Three-dimensional investigation of the propagation of waves in hollow circular cylinders. I. Analytical foundation.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 568—573, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Detroit, Mich., Gen. Motors, Corp., Res. Lab.) Die Ausbreitung freier, harmonischer Wellen längs eines unendlich langen, hohlen kreisförmigen Zylinders wird im Rahmen der linearen Elastizitätstheorie diskutiert. Durch Verwendung der HELMHOLTZ-Potentiale wird eine charakteristische Gleichung gefunden. Als entartete Fälle der allgemeinen Gleichung werden u. a. die axialsymmetrischen Wellen, die Grenzwellen mit unendlicher Wellenlänge und eine besondere Gruppe von Wellen gleichen Volumens besprochen.  
M. Beyer.

**243 Denos C. Gazis.** *Three-dimensional investigation of the propagation of waves in hollow circular cylinders. II. Numerical results.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 573—578, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Detroit, Mich., Gen. Motors Corp., Res. Lab.) Im vorangehenden Teil I wurde für die Ausbreitung freier, harmonischer Wellen längs eines unendlich langen, hohlen, kreisförmigen Zylinders eine charakteristische Gleichung entwickelt. Der vorangehende Teil II berichtet über die numerische Auswertung dieser Gleichung für einige charakteristische Zylinder, vom dünnwandigen Rohr bis zum massiven Stab. Die Resultate werden mit entsprechenden Ergebnissen einer Schalentheorie verglichen.  
M. Beyer.

**244 R. S. Piazza.** *Characteristic parameters of propagation in lined ducts.* Acustica **9**, 129—134, 1959, Nr. 3. (Torino, Ist. Elettrotec. Nazionale „Galileo Ferraris“.) Es wird eine Meßmethode beschrieben, die zur Ermittlung der Ausbreitungskonstanten eines mit schallschluckendem Material ausgekleideten Rohres dient, das als lineare akustische Leitung mit verteilten Parametern betrachtet wird (eindimensionale SIVIAN-Theorie). Es werden vier verschiedene Auskleidungsmaterialien im runden Rohr untersucht. Die Versuchsergebnisse deuten auf einen Serienwiderstand hin, der in der Theorie nicht enthalten ist, der aber den Wert der Dämpfungskonstanten stark beeinflußt.  
M. Beyer.

**245 W. Wöhle.** *Die Schallabsorption von Einzelresonatoren bei linienförmiger Anordnung, in der unendlich ausgedehnten Wand und im geschlossenen Raum.* Hochfrequenz- u. Elektroakust. **68**, 7—14, 1959, Nr. 1. (Mai.) (Dresden, Z. H., Inst. Elektro- u. Akust.) Es wird eine Formel abgeleitet für die äquivalente Absorptionsfläche von HELMHOLTZ-Resonatoren, die äquidistant in einer Geraden auf einer unendlich ausgedehnten Wand bzw. an Wänden oder in Kanten eines Raumes angeordnet sind. Der Unterschied im Frequenzverlauf gegenüber der Absorption eines Einzelresonators ist gering. Wie bei dem Einzelresonator ist die Absorptionsfläche einer Linienanordnung an den Raumkanten doppelt so groß wie unter gleichen Verhältnissen an der Wand. Der Fehler, den eine endliche Linienlänge gegenüber der für unendliche Länge abgeleiteten Formel verursacht, wird abgeschätzt und als praktisch vernachlässigbar gekennzeichnet.  
Venzke.

**246 M. A. Ferrero and G. G. Sacerdote.** *Resonant absorbing metallic structures.* Acustica **9**, 23—26, 1959, Nr. 1. (Torino, Ist. Elettrotec. Naz.) Es wurden die charakteristischen Parameter einer luftschallabsorbierenden Resonatoranordnung gemessen, die aus einem gelochten Eisenblech mit anschließendem Luftraum besteht. Die Änderung des Ersatzwiderstandes mit dem Schalldruck der einfallenden Welle wird gemittelt.  
M. Beyer.

**247 B. G. Watters.** *Transmission loss of some masonry walls.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 898—911, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Cambridge, Mass., Bolt Beranek and Newman.) Die Schalldämmung von sehr großen, massiven Wänden wird durch das Auftreten des „Koinzidenz-Effektes“ bestimmt. Die untersuchten Wände aus Hohlsteinen zeigen in vielen Dingen ähnliche Erscheinungen. Ein Laboratoriumsverfahren zur Messung der physikalischen Konstanten solcher Wände wird angegeben. Schließlich wird eine typische Kombination von Leichtgewicht-Mauern untersucht.  
Diestel.

**248 Robert W. Young.** *Sabine reverberation equation and sound power calculations.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 912—921, 1959, Nr. 7. (Juli.) (San Diego, Calif., U. S. Navy

Electron. Lab.) Im Hinblick auf ihre technische Anwendung werden die Formeln über die Berechnung des von einer Schallquelle in einem Raum erzeugten Geräuschs 2. über die Messung der Schalleistung in einem Hallraum und 3. über die Berechnung der Nachhallzeit ausführlich diskutiert. Die Bedeutung der verschiedenen Absorptionskoeffizienten (z. B. SABINE-Koeffizient, Energieabsorptionskoeffizient) wird erläutert und auf den Unterschied zwischen der SABINE-Absorption und der Raumabsorption hingewiesen. Diestel

8-249 **Robert W. Young.** *On naming reverberation equations.* J. acoust. Soc. Amer. 68-1, 1959, Nr. 12. (Dez.) (San Diego, Calif., U. S. Navy Electron. Lab.) Schön

8-250 **R. Lamoral.** *Mesures de diffusion et application à l'acoustique des salles.* Acustica 9, 57—60, 1959, Nr. 1. (Paris, Radiodiffusion-Télévision Française, Serv. Bâtiment Div. Acoustique.) Mit Ultraschallimpulsen untersucht Vf. die schallzerstreuende Wirkung einer Wand aus Zylindersegmenten, indem er die in Richtung auf die Schallquelle reflektierte Energie in Abhängigkeit vom Verhältnis Mikrofonabstand zu Segmentbreite ermittelt. Ferner wird in Räumen natürlicher Größe die Zahl der räumlichen Schallpegelschwankungen mittels eines rotierenden Mikrophons und eines Zählwerks bei Anregung mit konstantem Sinuston in Abhängigkeit von der Frequenz bestimmt. Diese Abhängigkeiten zeigen u. a. Anomalien in dem Frequenzgebiet maximaler Schallzerstreuung bei Verwendung zylindrischer Streukörper. Venzke

8-251 **H. G. Diestel.** *Zur Bestimmung der Druckempfindlichkeit von Mikrophonen.* Acustica 9, 398—402, 1959, Nr. 5. (Braunschweig, Phys. Tech. Bundesanst.) Für die Bestimmung der Druckempfindlichkeit von Mikrophonen in einem möglichst großen Frequenzbereich werden die akustischen Impedanzen der Mikrophone und des Kuppelhohlraumes berücksichtigt. Eine Anordnung zur Messung akustischer Impedanzen wird angegeben. Außerdem wird die Kalibrierung von Mikrophonen in einem luftgefüllten Kuppler im Frequenzbereich 30 bis 15000 Hz beschrieben. M. Beyer

8-252 **R. E. Fischell und S. J. Meehan.** *Magnetic recording head with dc response.* appl. Phys. 30, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 246S—247S. (Silver Spring, Maryland, Emerson Res. Labs.) Ein Magnetophonkopf ist für Aufnahme und Wiedergabe niederfrequenter Signale bis hinab zur Frequenz Null ohne Anwendung von Amplituden- oder Frequenzmodulation entworfen worden. Die zwei Probleme, die die Aufnahme und Wiedergabe niederfrequenter Signale stellen, sind 1. die sehr geringe Eingangsspannung im Aufnahmekopf und 2. das Absinken des magnetischen Feldes im Spalt des Kopfes unter einen zu kleinen Betrag, wenn die im Band aufgezeichnete Wellenlänge länger als 5 cm wird. Mit einem sog. „Senkrechtkopf“, kombiniert mit einer flüßempfindlichen Aufnahme werden diese Schwierigkeiten überwunden. Bei dem „Senkrechtkopf“ wird das Band senkrecht in seiner Dicke quer zur Laufrichtung magnetisiert. Mit einem metallischen Band aus Vicalloy konnten bei einer Bandgeschwindigkeit von 0,06 cm/s die niedrigsten Frequenzen übertragen werden. Ochsenfeld

8-253 **W. L. Miranker.** *The wave equation in a medium in motion.* IBM-J. Res. Dev. 36—42, 1960, Nr. 1. (Jan.) Vf. untersucht die transversalen Schwingungen eines (Magnetton) Bandes, das zwischen zwei Paaren von Andruckrollen im Abstand  $2a$  mit konstanter Geschwindigkeit hindurchläuft. Die Aufgabe wird als Variationsproblem behandelt. Es wird gezeigt, daß ein ständiger Energieaustausch zwischen dem Teil des Bandes zwischen den Rollen und den Teilen außerhalb der Rollen erfolgt. Lösung der Wellengleichung wird mit Hilfe von Funktionalgleichungen erreicht, sie ist periodisch in der Zeit. Betrachtet werden ferner Bandschwingungen, die durch Schwingungen der Rollen erzwungen werden. Schließlich wird noch der Grenzfall untersucht, daß die Transportgeschwindigkeit des Bandes sich der Wellengeschwindigkeit nähert. Kallenbach

8-254 **V. A. Geranin.** *The field of a harmonically magnetized tape.* Soviet Phys.-Tech. Phys. 4, 317—320, 1959, Nr. 3. (März.) (Engl. Übers. aus: Sh. tech. Fis. 29, 354, 1959, Nr. 3.) (Kiev, Lenin Polytech. Inst.) In Fortsetzung vorangegangener Arbeiten von WESTMIJZE, SCHMIDBAUER und WALLACE skizziert Vf. die Berechnung des Feldes eines sinusförmig magnetisierten Bandes, das an einem Hörkopf vorbeiläuft. Es wird da

die inhomogene Magnetisierung infolge der endlichen Schichtdicke und der endliche Abstand zwischen Band und Hörkopf berücksichtigt. Kallenbach.

—255 **G. Keck.** *Akustisch-optische Bildwandlung mittels photographischer Schichten.* *Acustica* **9**, 79—85, 1959, Nr. 2. (Wien, Univ., Inst. med. Phys.) In Fortführung früherer Arbeiten wird an Beispielen gezeigt, daß eine gleichmäßig entwickelte und in einem Umkehrbad beschallte photographische Schicht Ultraschall-Schatten- und Ultraschall-Linsenbilder gut wiedergibt. Es werden weitere Möglichkeiten der akustisch-optischen Bildwandlung gezeigt, die alle darauf beruhen, daß eine auf der photographischen Schicht stattfindende chemische Reaktion an den vom Ultraschall getroffenen Stellen beschleunigt wird. Auch Farbumkehrfilme ergeben bei Beschallung in den verschiedenen Bädern des Entwicklungsvorganges Ultraschallbilder. M. Beyer.

—256 **L. G. Merkulov and A. V. Kharitonov.** *Theory and analysis of sectional concentrators.* *Soviet Phys.-Acoust.* **5**, 183—190, 1959, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: *J. Acoust. USSR* **5**, 183, 1959, Nr. 2.) (Leningrad, Elect. Engng Inst.) Es werden verschiedene Anordnungen zur Schallkonzentration berechnet. Es handelt sich um Kombinationen von Drehkörpern mit konstantem oder variablem Durchmesser. Für die berechneten Beispiele werden die Resonanzbedingungen, der Verstärkungsfaktor und der Eingangswiderstand graphisch dargestellt. — Zwei Anordnungen (konisches Horn mit zylindrischem Schaft und Exponentialhorn mit zylindrischem Schaft) werden praktisch ausgeführt und untersucht. Die gemessenen Werte stimmen gut mit den theoretisch ermittelten überein. Frielinghaus.

—257 **K. A. Naugol'nykh and E. V. Romanenko.** *Amplification factor of a focusing system as a function of sound intensity.* *Soviet Phys.-Acoust.* **5**, 191—195, 1959, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: *J. Acoust. USSR* **5**, 191, 1959, Nr. 2.) (Moscow, Acad. Sci., Inst. Acoust.) Zur Erzielung hoher Ultraschall-Intensitäten werden häufig fokussierende Systeme verwendet. Die dabei erreichbare Verstärkung läßt sich aus der Wellenlänge und den geometrischen Parametern berechnen. Infolge der dabei auftretenden nichtlinearen Effekte, die sich in einer Umwandlung von Sinus- in Sägezahnwellen äußern, wird auch die Absorption wesentlich erhöht. Vff. untersuchen theoretisch und praktisch den Einfluß der Nichtlinearität auf den Verstärkungsfaktor. Die theoretischen Ergebnisse konnten an Strahlern von 0,5, 1,4 und 2,2 MHz bestätigt werden, dabei wurden Schalldrücke von 200 Atm erreicht. Kallenbach.

—258 **L. D. Rozenberg and M. G. Sirotyuk.** *Apparatus for the generation of focused ultrasound of high intensity.* *Soviet Phys.-Acoust.* **5**, 206—210, 1959, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: *J. Acoust. USSR* **5**, 206, 1959, Nr. 2.) (Moscow, Acad. Sci., Inst. Acoust.) Zur Erzeugung eines Schallstrahlenbündels sehr hoher Intensität benutzen Vff. keinen Mosaikschwinger (es ist sehr schwierig, eine gleichphasige Wellenfront zu erhalten), sondern eine konkave Aluminiumschale, die in ihrer Dickenresonanz schwingt. Der Durchmesser der mit hoher Präzision hergestellten Schale beträgt 628 mm. Die Erregung der Eigenresonanz geschieht durch 200 auf der Außenseite angebrachte Quarze von 40 mm Durchmesser. Mit einem Bariumtitanat-Tastmikrophon (0,3 mm Ø) wird die Oberfläche abgetastet und der Phasenwinkel gemessen. Die Druckverteilung im Brennpunkt ( $F = 0,12 \text{ cm}^2$ ) wird in zwei senkrecht aufeinander stehenden Ebenen aufgenommen. Der experimentell gefundene Druckverlauf stimmt gut mit dem theoretisch erwarteten überein. Bei einer Probespannung von 3,6 kV am Quarz stellt sich im Brennpunkt eine Intensität von  $18\text{—}20 \cdot 10^3 \text{ W/cm}^2$  ein. Bei Anlegen der vollen Arbeitspannung (7 kV) hoffen die Vff., unter Berücksichtigung der Absorption im Zentrum des Brennpunktes, eine Intensität von  $60\text{—}70 \cdot 10^3 \text{ W/cm}^2$  entsprechend einem Schalldruck von 500 at zu erhalten. Frielinghaus.

—259 **K. L. Zankel and E. A. Hiedemann.** *Diffraction of light by ultrasonic waves progressing with finite but moderate amplitudes in liquids.* *J. acoust. Soc. Amer.* **31**, 44—54, 1959, Nr. 1. (Jan.) (East Lansing, Mich., Univ.) Die Asymmetrie der Lichtbeugung in Ultraschallwellen endlicher Amplitude wurde benutzt, um das Auftreten einer Amplitudenverzerrung in Wasser und Tetrachlorkohlenstoff nachzuweisen und zu messen. Vff. entwickeln eine Theorie, mit der sie die Verzerrung aus verfügbaren Meßwerten



der isothermen Kompressibilität berechnen können. Für beide Flüssigkeiten ergab sich gute Übereinstimmung zwischen den theoretischen und den experimentellen Werten. Messung ist sehr empfindlich: die 2. Teilschwingung konnte noch gemessen werden, wenn ihre Intensität weniger als 0,04% der Intensität der Grundschwingung betrug. Selbst wenn der Schalldruck der Grundschwingung unter 0,2 Atm lag, konnte eine Verzerrung nachgewiesen werden.

M. Beyer

8-260 **P. Phariseau.** *The diffraction of light by an amplitude modulated ultrasonic beam.* Physica **25**, 917—923, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Gent, Belgien, Lab. Kristall.) Vf. untersucht die Streuung, die ein Lichtstrahl an einem amplitudenmodulierten Ultraschallfeld erfährt. Zur Beschreibung dieses Vorganges wird an eine von RAMAN und NATH gegebene Arbeit angeschlossen und die darin durchgeführten Rechnungen werden erweitert. Dadurch gelangt Vf. zu einem System von Differenz-Differentialgleichungen, die durch schrittweise Näherung gelöst werden. Die Lösung sagt aus, daß der Einfluß der Amplitudenmodulation darin besteht, daß Beugungslinien 1. Ordnung in drei Komponenten aufgespalten werden. Dagegen hat die Modulation auf das Spektrum 0. Ordnung keinen Einfluß (vgl. auch nachst. Ref.).

Päsler

8-261 **P. Phariseau.** *Diffraction of light by a three-dimensional system of ultrasonic waves.* Physica **25**, 924—934, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Gent, Belgien, Lab. Kristall.) In Fortsetzung früherer Überlegungen (vgl. vorst. Ref.) untersucht Vf. die Beugung von Licht an einem Ultraschallfeld, das aus drei voneinander unabhängigen, nicht zueinander senkrecht verlaufenden Teilfeldern besteht. Der Beugungsvorgang läßt sich durch ein System linearer und homogener Gleichungen beschreiben, die mittels einer Störungsmethode gelöst werden. Inwieweit gelangt Vf. zu Ergebnissen, die konkrete Aussagen über die Beugungsspektren höherer Ordnung zu machen gestatten, was bisher noch nicht möglich war. Weiterhin kann Vf. mit den von ihm gefundenen Lösungen bereits vom Experiment her bekannte Beugungsbilder erklären.

Päsler

8-262 **V. A. Shutilov.** *Optical investigations of a large-amplitude ultrasonic wave propagating in a liquid.* Soviet. Phys.-Acoust. **5**, 230—238, 1959, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. USSR **5**, 231, 1959, Nr. 2.) (Leningrad, State Univ.) Wird eine mit Ultraschall durchstrahlte Flüssigkeit senkrecht zur Schallausbreitungsrichtung mit einem Bündel parallelen Lichtes durchsetzt, so lassen sich entsprechend den Druckmaxima- und -minima Beugungserscheinungen beobachten. Es wird in der Arbeit gezeigt, daß aus der Verteilung der Helligkeit der Beugungsstreifen bei hohen Ultraschall-Intensitäten die Form der Wellen bestimmt und die Verzerrungen in Ausbreitungsrichtung verfolgt werden können. Für symmetrische Beugungsbilder (unverzernte Wellenfronten) läßt sich aus der Verteilung der Helligkeit der Beugungsstreifen der Absolutwert der Intensität ermitteln.

Frielinghaus

8-263 **P. N. Kubanskii.** *Kundt's tube measurement of the wavelength of ultrasonic oscillations generated by jets.* Soviet. Phys.-Acoust. **5**, 255—256, 1959, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. USSR **5**, 252, 1959, Nr. 2.) (Leningrad, Technol. Inst.) In Luftströmungen, die aus Düsen verschiedenen Durchmessers (0,5 bis 9 mm) austreten, werden KUNDTSche Rohre (6 oder 12,5 mm Ø) gebracht. Aus den sich bildenden Korkstaubfiguren wird die Wellenlänge der erzeugten Ultraschallschwingung bestimmt. Bei einer 2 mm-Düse und Luftdrucken von 0,1 bis 2,5 kg/cm<sup>2</sup> vor der Düse werden Frequenzen zwischen 61,8 und 75,5 kHz gemessen. — Es wird darauf hingewiesen, daß der in mit Gebläse arbeitenden Industrieöfen beobachtete Ausfall leichter Asche-Teilchen auf Koagulation der Schwebeteilchen im Ultraschallluftstrom hinter Einblasdüsen zurückzuführen ist.

Frielinghaus

## VII. Optik

8-264 **J. H. Jaffe, Hanna Goldring and U. Oppenheim.** *Infrared dispersion of absorption liquids by critical angle refractometry.* J. opt. Soc. Amer. **49**, 1199—1202, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Rehovoth, Isr., Weizmann Inst. Sci.) Messungen des kritischen Winkels

BBE-Refraktometer liefern nur dann exakte Brechzahlwerte, wenn in dem zwischen den Prismen befindlichen Medium keine merkliche Absorption stattfindet. Andernfalls wird die Hell-dunkel-Grenze im Gesichtsfeld des Refraktometers zu einem „pseudokritischen Winkel“ verschoben und weniger scharf. An Hand rechnerischer Untersuchung von HADLEY und DENNISON (Ber. 27, 688, 1948) läßt sich für gegebenen Extinktionskoeffizienten und gegebene Schichtdicke die Differenz zwischen kritischem und pseudokritischem Winkel berechnen und als Korrektion in die Brechzahlmessung einführen. Für einige Brechzahl- und Extinktionswerte sind die Kurven des Absorptionsverlaufes und die sich ergebenden Korrektionsbeträge mit einem Digitalrechner ermittelt und graphisch dargestellt bzw. tabuliert. Die Nutzbarkeit des beschriebenen Korrektionsverfahrens wird an Dispersionsmessungen in Absorptionsbanden des Chloroforms bei  $3,28\ \mu\text{m}$  und der Kohlensäure bei  $4,64\ \mu\text{m}$  veranschaulicht. Leo.

-265 **Bernhard Schrader, Friedrich Nerdel und Günter Kresze.** *Einfache Einrichtung zur Aufnahme der Raman-Spektren von Festkörpern. Raman-Spektren von Harnstoff-Molekülverbindungen.* Z. anal. Chem. 170, 43—55, 1959, Nr. 1. (5. Okt.) (S. B.) (Berlin, Tech. Univ., Org.-chem. Inst.) Es wird eine Apparatur zur Aufnahme von RAMAN-Spektren von Festkörpern (KBr-Preßlinge von 12 bzw. 20 mm  $\varnothing$  mit 5—50% Reinsubstanzgehalt oder 5—10 mg Reinsubstanz in Schmelzpunktsbestimmungsröhrchen) und Flüssigkeiten (Küvetteninhalt 0,6 bzw. 6 ml) beschrieben. Die erforderlichen Belichtungszeiten liegen zwischen 10 min und 15 h. Zur Auswertung werden die Platten vergrößert und zur Verminderung des Korneffektes dabei in Linienrichtung mit exponentiellem Vorschub bewegt. Die Prüfung der Methode erfolgte mit Harnstoff-Molekülverbindungen. H.-J. Hübner.

-266 **Bruno Hampel.** *Messung der UV-Absorption im Bereich von 185 bis 200 m $\mu$  mit normalen Quarz-Spektralphotometern. I. Nachweis drei- und vierfach substituierter Doppelbindungen in Steroiden.* Z. anal. Chem. 170, 56—65, 1959, Nr. 1. (5. Okt.) (S. B.) (Darmstadt, E. Merck AG., Hauptlab.) Die Eignung des BECKMAN DK 2 Spektrophotometers bei Spülung mit  $\text{N}_2$  für die Untersuchung der Absorption im Gebiet von 185—200 nm wird durch den Nachweis der dreifach substituierten Doppelbindung an zwölf und der vierfach substituierten an einem Stereoid gezeigt. Die Berücksichtigung des in diesem Gebiet besonders starken Streulichtes wird eingehend diskutiert.

H.-J. Hübner.

-267 **G. Bergmann.** *Neuere Entwicklungen in der apparativen Technik der IR-Spektroskopie.* Z. anal. Chem. 170, 66—78, 1959, Nr. 1. (5. Okt.) (S. B.) (Dortmund-Lipperbeck, Inst. Spektrochem. u. angew. Spektrosk.) Zusammenfassendes Referat mit den Hauptpunkten: I. Allgemeines zur Beurteilung von IR-Spektrometern. II. Neuere Entwicklungen: 1. Nahes und mittleres IR, 2. langwelliges IR, 3. IR-Interferenzspektroskopie. III. Technik der Auswertung: 1. Integrale Absorption, 2. Differenziation, 3. Mehrkomponentenanalyse. IV. Schlußbemerkungen. 27 Schrifttumshinweise.

H.-J. Hübner.

-268 **T. Namioka.** *Theory of the concave grating. III. Seya-Namioka monochromator.* J. opt. Soc. Amer. 49, 951—961, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys., Lab. Molec. Struct. Spectra.) Als Beispiel einer Gitteraufstellung für Monochromatoren ohne Verwendung des ROWLAND-Kreises wird die SEYA-NAMIOKA-Aufstellung durchgerechnet. Bei dieser Aufstellung bilden die Verbindungslinien des Eintritts- und Austrittsspalt mit dem Mittelpunkt des Konkavgitters einen Winkel von etwa  $0^\circ$ , während die Lage der Spalte aus der Theorie so berechnet wird, so daß bei Drehung des Gitters um eine durch den Mittelpunkt des Gitters gehende vertikale Achse die Gitterbedingung möglichst gut erfüllt wird über einen gegebenen Winkelbereich. Berechnet werden für die optimale Anordnung Astigmatismus, Linienprofil, Auflösungsvermögen und optimale Gitterbreite und zahlenmäßig für ein 1 m-Konkavgitter mit 5000 Linien/inch angegeben. Bartholomeyczzyk.

-269 **T. Namioka.** *Design of high-resolution monochromator for the vacuum ultraviolet. An application of off-plane eagle mounting.* J. opt. Soc. Amer. 49, 961—963, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys., Lab. Molec. Struct. Spectra.) Mit Hilfe früher

vom Vf. abgeleiteter Formeln aus der Theorie des Konkavgitters (J. opt. Soc. Amer. 446, 1959) wird für eine außeraxiale Eagle-Gitteraufstellung eines 3 m-Konkavgitters bei 30000 Linien/inch, einer Gitterfläche von  $5 \times 3$  inch<sup>2</sup> und einem Abstand der Spalte von der ROWLAND-Ebene von 6 cm das Auflösungsvermögen berechnet. Der Verf. BAIR und anderen (Ber. 34, 177, 1955) angegebene Bewegungsmechanismus wird für die Konstruktion eines kompakten Vakuummonochromators vorgeschlagen.

Bartholomeyczzyk.

8-270 **Russell A. Fisher.** *Interference method for calibration of recording spectrograph.* J. opt. Soc. Amer. 49, 1100—1104, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Evanston, Ill., Univ., Dept. Phys.) Bei der beschriebenen Methode werden gleichzeitig mit dem jeweils aufzunehmenden Spektrum auf dem gleichen Registrierstreifen periodische Interferenzmaxima und -minima aufgezeichnet, die beim Durchlaufen eines kontinuierlichen Spektrums (Wolframlampe) mit Hilfe eines FABRY-PEROT-Etalons erzeugt werden. In Folge der Maxima stellt eine Vergleichsskala mit konstanten Wellenzahlabständen dar, die nach einmaliger Bestimmung der Etalonkonstanten mittels bekannter Wellenlängen für jeden Ort im Registrierstreifen die zugehörige Wellenzahl bzw. Wellenlänge abgelesen gestattet. Die Einzelheiten des Arbeitens mit dieser Methode, die möglichen Fehlerquellen und die Grenzen der erreichbaren Genauigkeit werden erörtert. Leo.

8-271 **D. H. Rank, G. D. Saksena, G. Skorinko, D. P. Eastman, T. A. Wiggins and T. K. McCubbin jr.** *Five-meter vacuum spectrometer for the near infrared.* J. opt. Soc. Amer. 49, 1217—1222, 1959, Nr. 12. (Dez.) (University Park, Penn., Univ., Dept. Phys.) Für den Empfindlichkeitsbereich einer PbS-Zelle wird ein Spiegelspektrometer von 5 m Brennweite mit einem Plangitter (geteilte Fläche  $175 \times 100$  mm<sup>2</sup>) beschrieben, das „single oder double pass“ verwendbar und zur Vermeidung der Schwierigkeiten durch die atmosphärische Absorption evakuierbar ist. Strahlungsquelle, Scanning-System und Empfänger befinden sich z. Z. noch in freier Luft, so daß ein Vakuum von  $5 \cdot 10^{-2}$  Torr im Spektrometer ausreichend ist. Das Instrument soll zur Auflösung von Details in Absorptionsspektren und zur Wellenlängen-Messung im kurzwelligen IR, beides in Verbindung mit einem FABRY-PEROT, eingesetzt werden. H.-J. Hübner.

8-272 **Arnold M. Bass and Karl G. Kessler.** *Large-aperture grating spectrograph utilizing commercial camera components.* J. opt. Soc. Amer. 49, 1223—1225, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Konstruktionsbeschreibung eines Gitterspektrographen sehr großer Öffnung, bei dessen Bau käufliche optische Elemente verwendet wurden. Bartholomeyczzyk.

8-273 **F. J. P. Clarke and W. R. S. Garton.** *Grating spectrophotometer for the Schumann ultra-violet range.* J. sci. Instrum. 36, 403—409, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Harwell, Atomic Energy Res. Est.; London, Imp. Coll.) Die Konstruktion und die Arbeitsweise eines photoelektrischen Spektralphotometers für den Spektralbereich von 900—2500 Å. Messung der Durchlässigkeiten kleiner fester Untersuchungsproben werden beschrieben. Das Instrument enthält ein Konkav-Gitter mit 600 Strichen/mm mit einem Radius von 1 m, das auf einem ROWLAND-Kreis angeordnet ist und sich mit der anderen optischen Anordnung in einer evakuierbaren Kammer befindet. — Die elektronischen und mechanischen Anordnungen gestatten schnelle Messungen und kurzfristiges Auswechseln der Proben. Die Durchlässigkeit wird direkt in Prozenten registriert. Kirchner.

8-274 **Michel Delhay et B. Delhay-Buisset.** *Spectres Raman de molécules polyhédriques obtenus avec un spectromètre à réseau plan.* J. Phys. Radium 20, 655—656, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Lille, C. N. R. S., Fac. Sci.) Beschreibung eines Spektrographen mit einem Gitter (Kopie von BAUSCH und LOMB, 2160 Striche/mm). Die Anordnung liefert bei 6000 Å eine Dispersion von 20 cm<sup>-1</sup>/mm. Für die von STAMM und SALZMAN (Ber. 1372, 1955) vorgeschlagene Gütezahl geben Verf. einen Wert von  $19 \cdot 10^{-5}$  an. Die Leistung der Anordnung wird an photometrischen Registrierungen gezeigt. Zum Beispiel ist an den Linien 459 cm<sup>-1</sup> des CCl<sub>4</sub> und 367 cm<sup>-1</sup> von SnCl<sub>4</sub> eine Isotopstruktur deutlich sichtbar. Zur Anregung wurde die Quecksilberlinie 5460 Å verwendet. Baumgärtel.



275 **Hector Teitelbaum y Roberto Devoto.** *Estudio comparativo de las fórmulas de Hartmann y de Colacevich para la reducción de espectrogramas.* Atti Fond. Ronchi **14**, 82—484, 1959, Nr. 5. (Sept./Okt.) Vergleich der bekannten HARTMANNSchen mit einer von COLACEVICH (Atti Fond. Ronchi **2**, 43, 1947) vorgeschlagenen Dispersionsformel zur Auswertung von Spektralplatten bei Wellenlängenmessungen.

Bartholomeyczky.

276 **Max Schubert.** *Über die unvermeidlichen Fehler bei der Registrierung von Spektren.* Exp. Tech. Phys. **6**, 203—216, 1958, Nr. 5. (Jena, Univ., Phys. Inst.) Die bei der Registrierung von Spektren auftretenden Verzerrungs- und Rauschfehler werden diskutiert. Durch geeignete Auslegung der Meßeinrichtung kann der Gesamtfehler minimal gemacht werden. Die für Gleichlicht abgeleiteten Resultate lassen sich auf Registrierverfahren übertragen, die mit Wechsellicht arbeiten, wobei an Stelle der Rauschleistung des Empfängers bei der Frequenz Null die bei der Frequenz des Wechsellichts zu setzen ist.

Bartholomeyczky.

277 **K. H. Brauer und F. Fröhlich.** *Ein Gerät zur Mikrospektrometrie mit Spektralphotometern.* Exp. Tech. Phys. **6**, 216—222, 1958, Nr. 5. (Halle, Univ., Inst. exp. Phys.) Zusatzgerät für Absorptionsmessungen an Mikroobjekten. Es können ausgedehnte ebene Objekte punktweise über die ganze Fläche ausgemessen werden.

Bartholomeyczky.

278 **Takemaro Sukarai.** *Variable depth echelette gratings.* Sci. Rep. Res. Insts Tōhoku Univ. (A) **11**, 352—354, 1959, Nr. 4. (Aug.) In der Spektroskopie des langwelligen Infrarot werden Echelette-Gitter sowohl als Filter als auch zur Zerlegung der Strahlung benutzt. Es werden drei Vorschläge zur Herstellung von Gittern mit kontinuierlich veränderlicher Furchentiefe angegeben, um die jeweils optimale Wirkung zu erzielen. Eine ausführliche Behandlung ist in späteren Veröffentlichungen vorgesehen.

H.-J. Hübner.

279 **S. A. Chrschanowski.** *Ein Spiegel-Spektrograph mit großer Bildlänge.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1100—1103, 1959, Nr. 9. (Orig. russ.)

280 **M. M. Awerbuch, N. W. Arzischewskaja, N. W. Beljajew, I. I. Jerina, D. I. Penkow und I. G. Strelzow.** *Neue photoelektrische Spektralapparate.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1105—1107, 1959, Nr. 9. (Orig. russ.)

281 **W. I. Malyschew und S. G. Rautian.** *Zweistrahliges Vakuum-Diffraktions-Spektrometer für das infrarote Gebiet.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1237—1239, 1959, Nr. 10. (Orig. russ.)

282 **N. S. Goljandin, I. G. Ptizyna, I. I. Reschina und I. L. Sakin.** *Infrarot-Spektrometer IKS-14 und IKS-12.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1240—1243, 1959, Nr. 10. (Orig. russ.)

283 **A. F. Malnew, M. P. Jeselson und L. S. Kremenschugski.** *Meßanordnung in einem Infrarot-Spektrometer.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1246—1247, 1959, Nr. 10. (Orig. russ.)

284 **O. I. Sumbajew.** *Zur Theorie der fokussierenden Kristall-Diffraktions-Spektrometer.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 880—882, 1959, Nr. 7. (Orig. russ.)

H. Weidemann.

285 **G. Koppelman und K. Krebs.** *Die optischen Eigenschaften von Interferenzfiltern bei Messung mit endlich breiten Spektralbereichen.* Z. Phys. **157**, 592—600, 1959, Nr. 5. (8. Jan. 1960.) (Berlin, Techn. Univ., II. Phys. Inst.) Vff. behandeln zunächst die theoretischen Grundlagen eines Interferenzfilters mit zwei gleichen Spiegelschichten von bekanntem Reflexionsvermögen R und bekannter Durchlässigkeit T in Abhängigkeit von der Dicke d der Zwischenschicht, ihrer Brechzahl n, vom Winkel  $\phi$  der Strahlrichtung gegen die Normale der Zwischenschicht sowie vom Phasensprung der Welle an einer der Spiegelschichten, die auch hochreflektierende Mehrfachschichten sein können. Anschließend wird über Messungen zur Ermittlung der Halbwertsbreiten eines dielektrischen Interferenzfilters berichtet, das aus zwei 7fach  $\lambda/4$ -Schichten ZnS-Kryolith und

einer  $\lambda/2$ -Zwischenschicht Kryolith besteht. Es wird gezeigt, daß sich ein genauer Wert der Filtereigenschaften auch ermitteln läßt, wenn das vom Monochromator gelieferte Spektralintervall eine grobe endliche Breite besitzt. Die zunächst theoretisch ermittelten Ergebnisse werden anschließend experimentell bestätigt, u. zw. mit einem dielektrischen 15-Schichtenfilter für verschiedene Breiten des Eintritts- und Austrittsspalt des Monochromators. — Die theoretisch zunächst für eine dreieckförmige spektrale Intensitätsverteilung des Monochromators durchgeführten Betrachtungen zur Eliminierung des Einflusses einer endlichen Spektralbreite werden auch dann als richtig nachgewiesen, wenn die dadurch bedingten Störungen der Halbwertsbreiten nicht zu groß sind. Picht.

8-286 **A. K. Ångström** und **A. J. Drummond**. *Transmission of „cutoff“ glass filters employed in solar radiation research*. J. opt. Soc. Amer. **49**, 1096—1099, 1959, Nr. 1 (Nov.) (Newport, Rhode Isl., Eppley Lab.) Die Schott-Filtergläser OG 1, RG 2 und RG 3 mit scharfen Absorptionskanten, die für meteorologische Zwecke als Standardfilter dienen, werden zwischen  $-20^\circ$  und  $+80^\circ\text{C}$  auf Temperaturabhängigkeit der Lage der Absorptionskante untersucht. Bei steigender Temperatur nimmt die Absorptionskante zu, die Durchlaßkurve verschiebt sich nach größeren Wellenlängen; die Steilheit der Absorptionskante bleibt aber nahezu unverändert. Für die Lage der Kanten in Abhängigkeit von der jeweiligen Glasstärke und Temperatur werden Formelbeziehungen angegeben. Leo.

8-287 **P. W. Baumeister**, **F. A. Jenkins** und **M. A. Jeppeson**. *Characteristics of the phase-dispersion interference filter*. J. opt. Soc. Amer. **49**, 1188—1190, 1959, Nr. 1 (Dez.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Wenn in einem Interferenzfilter die beiden hochreflektierenden Elemente aus dielektrischen Vielfachschichten mit großer Dispersion des Phasensprungs bei der Reflexion bestehen, ergeben sich einige sehr enge Durchlaßbänder. Die Lage und die Breite der Durchlaßbänder hängt in charakteristischer Weise von der Anordnung und Dicke der Teilschichten der beiden Vielfachschichten zu den beiden Seiten des Distanzstückes ab. Befriedigende Übereinstimmung der Messungen von Lage und Breite mit den Berechnungen unter Verwendung der Standardmethode der Matrixmultiplikation. Für asymmetrische Anordnungen der Vielfachschichten zum Distanzstück läßt sich für eine bestimmte Wellenlänge beim schrägen Durchgang die Aufspaltung in polarisierte Komponenten vermeiden. Bartholomeyczzyk.

8-288 **L. L. Schelkow**, **I. A. Prager** und **A. G. Kostin**. *Photonenzähler zur genauen Messung ultravioletter Strahlung*. Exp. Vorrichtungen u. Tech. Exp. 1959, Nr. 3, (März/Juni.) S. 50—56. (Orig. russ.) Vff. untersuchen die elektrischen und photometrischen Charakteristiken einiger Photonenzähler mit Photokathoden aus verschiedenen Materialien (Cu-Mg, Cu-Be) im ultravioletten Spektralbereich (1900—3600 Å). Die Messungen erfolgten bei vergleichsweise großen Zählraten (maximal 40000 Imp/min.) um die statistische Streuung der Meßwerte klein zu halten ( $\sim 1\%$ ), und bei begrenzten Expositionzeiten ( $\sim 1$  min). Abschließend wird die Konstruktion eines Zählers mit einer Cu-Be-Kathode beschrieben, der mit einem Gitter aus Wolframdrähten ausgerüstet ist. Seine Empfindlichkeit beträgt, bezogen auf eine Wellenlänge von  $\lambda = 2537$  Å, maximal  $2,3 \cdot 10^{13}$  Imp. s/W. Siegel.

8-289 **J. H. Hertz**. *Verbesserung von Selenfolienpolarisatoren durch Ausnutzung eines Interferenzeffektes*. Exp. Tech. Phys. **7**, 277—280, 1959, Nr. 6. (Berlin, Humboldt-Univ. II. Phys. Inst.) Der erreichbare Polarisationsgrad mit Selenfolienpolarisatoren für den Bereich  $1-20 \mu$  hängt von der Anzahl Folien und deren Reflexionsvermögen ab. In Mehrfachreflexionen zwischen den einzelnen Folien beeinflussen den Polarisationsgrad ungünstig, während die innerhalb der Folien auftretenden Interferenzeffekte (Mehrschichtinterferenzen) unter gewissen Voraussetzungen zur Verbesserung des Polarisationsgrades ausgenutzt werden können. Durch passende Wahl der Foliendicke kann die Komponente für bestimmte Wellenlängenbereiche so stark gegenüber der p-Komponente geschwächt werden, daß die Mehrfachreflexionen zwischen den Folien praktisch wegfallen und dadurch ein 3-Folienpolarisator den gleichen Polarisationsgrad ergibt wie ein 8-Folienpolarisator ohne Ausnutzung des Interferenzeffektes. Krug.

—290 **Milton R. Baker** and **Bert L. Vallee**. *A theory of spectral excitation in flames as a function of sample flow*. *Analyt. Chem.* **31**, 2036—2039, 1959, Nr. 12. (20. Nov.) (Boston, Mass., Harvard Medical School, Dep. Med., Biophys. Res. Lab.; Peter Bent Brigham Hosp.) Die Intensität von Spektrallinien einer Probe in Flammen hängt von der Zuflußgeschwindigkeit der die Probe enthaltenden wässerigen Lösung ab, da durch den Zufluß eine Herabsetzung der Flammentemperatur erfolgt. Die optimale Zuflußgeschwindigkeit, die die maximale Intensität der Linien ergibt, wird für einige Beispiele berechnet.  
Bartholomeyczky.

—291 **J. A. Jakobi** und **S. I. Maksimow**. *Photoelektrische Anordnung zum Spektrophographen ISP-22. Neue Methode der automatischen Spektralanalyse eines Elektrolyten*. *Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis.* **23**, 1103—1105, 1959, Nr. 9. (Orig. russ.)

—292 **A. P. Atamanow**, **W. N. Balandin** und **L. M. Iwanzow**. *Über die Stabilisation der Lage des Spektrums mit Hilfe der thermostatischen Anordnungen*. *Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis.* **23**, 1112—1113, 1959, Nr. 9. (Orig. russ.)  
H. Weidemann.

—293 **Robert F. Goddu** and **Dorothy A. Delker**. *Spectra-structure correlations for the near-infrared region*. *Analyt. Chem.* **32**, 140—141, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Wilmington, Mercules Powder Co., Res. Center.) Eine Vervollständigung und Verbesserung der von KAYE (Ber. **34**, 593, 1955) aufgestellten Spektraltafel und eine Tafel für das nahe IR geeigneter Lösungsmittel mit ihren maximal brauchbaren Schichtdicken wird mitgeteilt.  
H.-J. Hübner.

—294 **B. Le**. *Einige Ergebnisse der spektralen Untersuchung der individuellen Kohlenwasserstoffzusammensetzung von Naphta und Tatar*. *Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis.* **23**, 1174—1176, 1959, Nr. 10. (Orig. russ.)

—295 **B. T. Aleksanjan**, **Ch. J. Stepin** und **S. A. Ucholin**. *Analyse von Kohlenwasserstoffbeimengungen mittels Ramanspektren*. *Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis.* **23**, 1177 bis 1178, 1959, Nr. 10. (Orig. russ.)

—296 **M. O. Bulanin**. *Analyse der Isotopen-Zusammensetzung von deuterio-organischen Verbindungen mit Hilfe von Infrarot-Absorptionsspektren*. *Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis.* **23**, 1224—1225, 1959, Nr. 10. (Orig. russ.)

—297 **B. I. Suchorukow** und **A. I. Finkelstein**. *Spektrophotometrische Analyse nach der Methode des „heterochromatischen Nullstroms“*. *Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis.* **23**, 1230—1232, 1959, Nr. 10. (Orig. russ.)

—298 **A. W. Suworow**, **S. A. Stschukarew** und **G. I. Nowikow**. *Über die Möglichkeit der molekularen Spektralanalyse von Dämpfen in einem breiten Temperaturintervall*. *Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis.* **23**, 1248—1250, 1959, Nr. 10. (Orig. russ.)  
H. Weidemann.

—299 **Rudolf Sewig** und **Hans G. E. Schmidt**. *Lichtelektrische Geräte zur Scharfeinstellung optischer Systeme*. *Z. Instrum.-Kde* **68**, 34—38, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Wiesbaden.) Nach einem kurzen Hinweis auf andere Verfahren zur Scharfeinstellung (Bildeinfang) optischer Systeme wird ein lichtelektrisches Verfahren beschrieben, welches auf der Anwendung eines die optische Achse abwechselnd etwas vor und hinter der Objektebene passierenden rotierenden Strichrasters als Test beruht und den Bildort als Stelle gleicher, kleiner Unschärfe eingabelt und so in einer Nullmethode ermittelt, die von Störeinflüssen systematischer und zufälliger Art weitgehend frei ist. Zwei nach diesem Prinzip gebaute Geräte werden beschrieben, das eine zur Messung von Objektiven mit hoher Genauigkeit (etwa 0,01 mm), das andere für Messung von Einzellinsen und -spiegeln in der Fertigung und Kontrolle, mit etwas vergrößerten Toleranzgrenzen.

R. Sewig.

—300 **Given W. Cleek**, **John J. Villa** und **C. H. Hahner**. *Refractive indices and transmittances of several optical glasses in the infrared*. *J. opt. Soc. Amer.* **49**, 1090—1095, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.; Rochester, N. Y., Eastman



Kodak Co.) Für 13 verschiedene optische Gläser wird der Brechzahlverlauf im Bereich zwischen 0,43 und 4,25  $\mu\text{m}$  angegeben, ferner für die gleichen Gläser bei 1,0 mm, 2,5 mm und 5,0 mm Dicke der Transmissionsgrad zwischen 1 und 5  $\mu\text{m}$  und der zugehörige Verlauf des Absorptionskoeffizienten bestimmt. Leo.

8-301 **P. N. Schatz.** *Relation between dispersion and intensity measurements in pure liquids.* J. chem. Phys. **31**, 1146—1147, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Charlottesville, Virg., Univ. Dep. Chem.) Für eine reine Flüssigkeit wird die Beziehung zwischen Dispersionmessungen untersucht und folgender Ausdruck erhalten:  $n^2(\nu) - n_{\infty}^2 = (c/\pi^2) \sum A_i (\nu_i^2 - \nu^2)$ , der unabhängig ist von jeder Annahme über das wirksame Feld. i

M. Wiedemann.

8-302 **Santi R. Palit and G. R. Somayajulu.** *Electronic correlation of molar refractivity.* J. chem. Soc. 1960, S. 459—460, Jan. (Calcutta, Indian Assoc. Cultivat. Sci.) Versuchen schreiben die Molrefraktion  $R_x$  einer Gruppe mit  $n_x$  Elektronen in der Form  $R_x = n_x(R_e - \sigma_x)$ , wobei  $R_e$  die mittlere Refraktion pro Elektron für die Methylengruppe als Standard und  $\sigma_x$  eine Konstante ist, die den Mittelwert des fehlenden Beitrags darstellt, den jedes Elektron einer Gruppe liefern sollte. Auf die Ursachen dieses Beitrags wird kurz hingewiesen und Werte von  $\sigma_x$  für 30 Atome bzw. Gruppen mitgeteilt. H.-J. Hübner.

8-303 **James E. Stewart and Joseph C. Richmond.** *Infrared emission spectrum of silicon carbide heating elements.* J. Res. nat. Bur. Stand. **59**, 405—409, 1957, Nr. 6. (De Fullerton, Calif., Beckman Instrum., Inc.) Ein Verfahren zur Bestimmung des spektralen Emissionsvermögens (Emittance) eines Siliciumkarbid-Brenners (Globar) wird beschrieben. Die Messungen wurden mit einem modifizierten Doppelstrahl-Ultraspektralphotometer (Perkin-Elmer Modell 21) durchgeführt. Das Emissionsvermögen wurde über einen Wellenlängenbereich von 1,25—15,25  $\mu$  bei vier verschiedenen Temperaturen bestimmt, und es zeigte sich, daß es mit Ausnahme zweier kleiner Minima bei 9 und 12,2  $\mu$  im Bereich zwischen 482 und 892°C von der Temperatur unabhängig ist. Kirchner.

8-304 **A. M. Samarin and D. Ya. Svet.** *The radiating power of liquid metals.* Sov. Phys.-Doklady **4**, 667—669, 1959, Nr. 3. (Dez.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR **126**, 78, 1959, Nr. 1.) Mit einer Wechselstrahlungsmethode wird das Reflexionsvermögen von Fe, Co, Ag, Cu und Ni für  $\lambda = 0,4$  bis 2,0  $\mu\text{m}$  in der Nähe der Erstarrungstemperatur  $t_e$  gemessen und das daraus berechnete Emissionsvermögen  $\epsilon$  zusammen mit Literaturdaten für 20°C und  $t_e$  dargestellt. Strahlungsempfänger: Cs-Sb-Zelle und Germaniumphotodiode. Aus dem Vergleich wird festgestellt, daß im sichtbaren Spektralbereich der Temperaturkoeffizient von  $\epsilon$  Null ist. Der positive Temperaturkoeffizient im Ultrarot wird u. a. auf die Widerstandszunahme zurückgeführt. Ferner Meßwerte für NiCu-Legierungen verschiedener Zusammensetzung bei  $\lambda = 0,62 \mu\text{m}$ . H. Kunz.

8-305 **Louis E. Barbrow.** *Memorandum on a procedure for obtaining spectral radiance intensities of tungsten-filament lamps, 400—700 m $\mu$ .* J. opt. Soc. Amer. **49**, 1122, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Der wachsende Bedarf an kalibrierten Strahlungsnormen bekannter spektraler Energieverteilung veranlaßt den Vf. zu dem Hinweis, daß für viele Zwecke im Bereich von 400 bis 700 nm eine Wolframlampe solches Normal dienen kann, wenn ihre Lichtstärke und ihre Farbtemperatur bekannt ist. Ihre Emission in gegebenem Wellenlängenintervall läßt sich dann mit genügender Genauigkeit berechnen. Für sieben Farbtemperaturen zwischen 2300 und 2854° K und Wellenlängenschritte von 10 nm zwischen 400 und 700 nm sind die Umrechnungsfaktoren „Mikrowatt/Steradian — 10 nm — candela“ tabuliert. Leo.

8-306 **J. R. Young.** *Interaction of oxygen with incandescent filaments.* J. appl. Phys. **34**, 1671—1673, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Res. Lab.)

Behnisch

8-307 **Gordon G. Milne and Norma D. Miller.** *Photographic photometry of a flash tube using a high-speed streak camera.* J. opt. Soc. Amer. **49**, 1213—1217, 1959, Nr. 11.

Dez.) (Rochester, N. Y., Univ., Inst. Opt.) Ein Blitzgerät (General Radio Strobolux), das für visuelle Schwellenuntersuchungen benutzt wird, wurde auf zeitlichen Lichtverlauf, Momentanhelligkeit, Reproduzierbarkeit usw. in der Weise geprüft, daß ein mit dem Blitz beleuchteter Spalt auf schnell bewegtem Super-XX-Film verkleinert abgebildet und die entstehende Lichtspur mit der entsprechend erzeugten Vergleichspur einer Bandlampe bekannter Emission ausgewertet wurde. Hinter Farbfiltern konnte in dieser Weise die Gesamtlichtmenge des Blitzes in vier Spektralbereichen bestimmt werden. Für das Helligkeitsmaximum ergaben sich dabei im 550 nm-Bereich Interferenzfilter) 7660 cd je cm<sup>2</sup> Leuchtfläche der Blitzröhre. Bei einer Gesamtleuchtdauer von etwa 100 µs wird 90% der Lichtmenge innerhalb von 41 µs emittiert.

Leo.

-308 **Charles A. Barth** und **Hans E. Suess**. *The formation of molecular hydrogen through photolysis of water vapor in the presence of oxygen*. Z. Phys. **158**, 85-95, 1960, Nr. 1. (25. Jan.) (Bonn, Univ., Inst. Phys. Chem.) Die Photolyse von Wasserdampf wurde mittels einer Xe-Bogenentladung bei 50 mm Hg in einem dünnen Quarzrohr durchgeführt. Die Bildung von H<sub>2</sub> aus H<sub>2</sub>O in Gegenwart anderer Gase wurde mit Tritium als Indikator verfolgt. Die spontane Zersetzung von mit Tr markiertem Wasser war zu vernachlässigen. Auf den Primärschritt  $\text{H}_2\text{O} + h\nu = \text{H}^* + \text{OH}$  folgt der Austausch  $\text{H}^* + \text{H}_2 \rightarrow \text{H}_2^* + \text{H}$ , die Quantenausbeute des Austausches lag etwas über eins. Die Bildung von freiem Wasserstoff wurde in Abhängigkeit vom O<sub>2</sub>-Druck gemessen. Die photochemische Oxydation von H<sub>2</sub> durch O<sub>2</sub> verlief bei 1 mm Druck mit der Quantenausbeute von größenordnungsmäßig eins.

M. Wiedemann.

-309 **H. D. Beckey** und **W. Groth**. *Massenspektrometrische Untersuchung photochemischer Primärprozesse mit Hilfe einer Feldemissions-Ionenquelle*. Z. phys. Chem. N. F. **20**, 307-312, 1959, Nr. 5/6. (Juni.) (Bonn, Univ., Inst. Phys. Chem.) Es wird gezeigt, daß eine Feldemissions-Ionenquelle zur massenspektrometrischen Untersuchung kurzlebiger Primärprodukte photochemischer Reaktionen sehr geeignet ist. Der Grund liegt in der Einfachheit der Feldemissions-Massenspektren im Vergleich zu den Elektronenstoß-Massenspektren. Als Beispiel wurde die photochemische Zersetzung des Acetons untersucht. (Zfg.)

Vieth.

-310 **L. I. Grossweiner** und **E. F. Zwicker**. *Primary processes in the photochemistry of eosin*. J. chem. Phys. **31**, 1141-1142, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Chicago, Ill., Inst. Techn., Technol. Center, Dep. Phys.) Das System Eosin-Phenol wurde einer Blitz-Photolyse, 1000 Joule über 30 µsec oder 70 Joule über 10 µsec, unterworfen. Hierbei wurde ein präübergahendes Spektrum mit starken Banden bei 398 und 382 mµ von 400 bzw. 10 µsec Dauer beobachtet. Phenol reagiert also mit einem angeregten Zustand, dessen Lebensdauer länger ist als die des fluoreszierenden. Dies stützt die Hypothese, daß Phenol ein Elektron auf das angeregte Eosin überträgt und es so über ein Semichinon in intermediären Stoff reduziert.

M. Wiedemann.

-311 **Arlette Kellmann**. *Action des rayonnements UV et γ sur les solutions d'acridine*. I. *Sur le mécanisme des réactions photo-chimiques de l'acridine dans des solvants hydrocarbonés*. J. Chim. phys. **57**, 1-4, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Paris, Lab. Chim. Phys.) Mitt. IV: Ser. 2 - Nr. 376. Es muß dort „EINSTEIN“ heißen statt „Quanten“. - Diskussion der Ergebnisse, die über die photochem. Reaktion von Acridin-Lösungen bei Bestrahlung mit UV vorliegen; über die Wirkung von γ-Strahlen soll später berichtet werden. Das von ZANKER und SCHMID als Photoprodukt angesehene Tetrahydro-9,9'-biacridyl wird nach SCHLENK und BERGMANN (1928) synthetisch hergestellt (Reduktion mit Na). Der Vergleich zeigt Übereinstimmung der optischen Eigenschaften. Aus dem Schema der durch die Lichtabsorption ausgelösten Reaktionen:  $\text{A}^* + \text{SH} \rightarrow \text{AH}^* + \text{S}^*$ ;  $\text{H}^* + \text{AH}^* \rightarrow \text{A}_2\text{H}_2$ . (SH = Molekül des Lösungsmittels, aus dem das H stammt.) In Benzol verläuft die Reaktion viel langsamer als in Alkohol oder Hexan. Vergleich mit Anthracen, das bei Bestrahlung in Dianthracen übergeht.

Bandow.

-312 **H. G. Boynton**, **E. W. Lewis** und **A. T. Watson**. *A high pressure photochemical reactor*. Industr. Engng Chem. **51**, 267-270, 1959, Nr. 3, Teil I. (März.) (Baytown,

Tex., Humble Oil and Refining Co.) Beschreibung eines photochemischen Reaktors mit langem Reaktionsweg und für höhere Drücke (z. B. 100 p. s. i. g.). Er besteht aus einem spulenförmig angeordneten Glasrohr (Spulendurchmesser 12 Zoll, Rohrlänge 200 Fuß, flache Weite des Rohres 0,25 Zoll), ist in einem Stahlmantel eingebaut und besitzt eine Kapazität von 2 Barrel pro Tag. Die Belichtung erfolgt mit zwölf Quecksilberdampflampen von je 400 Watt. Die Anwendung ist in einem weiten Temperaturbereich sehr verschiedene Gasphasen und heterogene Reaktionen möglich. Isotherme Reaktionsbedingungen durch gute Wärmeableitung und starke Turbulenz der reagierenden Phasen werden erreicht. Als Beispiel werden die Ergebnisse der Sulfochlorierung von Öl gegeben. Vieth.

8-313 **H. A. Mahlman.** *Activity concept in radiation chemistry.* J. chem. Phys. **993—995**, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Lösungen von NaNO<sub>3</sub> mit Zusatz von 10<sup>-3</sup> molar KBr wurden mit 800 Curie <sup>60</sup>Co bestrahlt und aus der gesamten absorbierten Energie die Ausbeute an H<sub>2</sub> G (H<sub>2</sub>) bestimmt. Die Ionenstärke wurde durch Zusatz von NaCl, CaCl<sub>2</sub> oder AlCl<sub>3</sub> verändert. Die Ausbeute sank linear mit der Kubikwurzel aus der Aktivität des NaNO<sub>3</sub> ab. Oberhalb 0,3 molar ist die wesentliche Größe nicht die Konzentration, sondern die Aktivität an NaNO<sub>3</sub>. Bei der Zersetzung unter dem Einfluß der Strahlung bilden sich H und OH, die zu H<sub>2</sub> und H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> rekombinieren. Die Ausbeuten an diesen Molekülen werden durch Reaktion der Radikale mit dem gelösten Stoff herabgesetzt. M. Wiedemann

8-314 **L. H. Gevantman and Y. F. Pestaner.** *Ferric ion yields in ferrous sulfate solutions irradiated with low-energy X-rays.* J. chem. Phys. **31**, 1140, 1959, Nr. 4. (Okt.) (San Francisco, Calif., U. S. Naval Radiol. Defense Lab.) Die Ausbeuten an Ferri-Ion G (Fe<sup>3+</sup>) bei Bestrahlung von Ferrosulfatlösungen in 0,1 n H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> mit Photonen von 14 und 35 keV wurden zu 14,4 ± 0,7 und 14,8 ± 0,7 bestimmt. M. Wiedemann

8-315 **M. Lefort et X. Tarrago.** *Réduction des ions thalliques en solutions acides par rayons alpha et gamma. Influence de la concentration en ions thalleux.* J. Chim. phys. **38—46**, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Orsay, Lab. Phys. Nucl.) Für die Reduktion von Tl<sup>+++</sup>-Ionen in 0,8 n H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> bei Bestrahlung mit  $\gamma$ -Quanten wurde eine Ausbeute von 2,36 Äq.ivalenten/100 eV gefunden und für  $\alpha$ -Strahlung 3,10. Die Tl<sup>+++</sup> wurden durch die Oxidation von KJ nachgewiesen, die Tl<sup>+</sup> durch die Reduktion von Ce<sup>+++</sup>. Tl<sup>+++</sup> werden durch H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> sehr langsam reduziert, die Bestrahlung katalysiert diese Reaktion, Zwischenprodukt treten Tl<sup>++</sup> auf, die die Kettenreaktion auslösen. Der Widerstand zwischen den Reaktionen OH + Tl<sup>+</sup> → Tl<sup>++</sup> + OH<sup>-</sup> und OH + OH → H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> sowie der Einfluß von HO + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> → HO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O werden diskutiert. Für  $\alpha$ -Strahlung von 5,3 MeV werden folgende Ausbeuten angeführt: G<sub>H</sub> = 0,58; G<sub>H<sub>2</sub></sub> = 1,60; G<sub>OH</sub> = 0,40; G<sub>H<sub>2</sub>O<sub>2</sub></sub> = 0,20 und G<sub>H<sub>2</sub>O<sub>2</sub></sub> = 1,38, Zersetzung des Wassers also 3,6 ± 0,1. M. Wiedemann

8-316 **E. Klein und R. Matejec.** *Bildung und Wachstum von Silberkeimen an Halogensilbermikrokristallen.* Z. Elektrochem. **63**, 883—891, 1959, Nr. 8/9. (15. Okt.) (Levenskusa, Agfa AG., Wiss.-Photogr. Lab.) Es werden Beobachtungen an Brom-Silberkörnern über die Keime des latenten Bildes, die mit Hilfe der Elektronenmikroskopie und unter Anlegung eines elektrischen Feldes gemacht sind, mitgeteilt. Zunächst gibt sich ein anschaulicher Beweis dafür, daß in den Halogensilbermikrokristallen Zwischengittersilberionen vorhanden sind und diese an der Bildung des latenten Bildes (photographischer Elementarprozeß) beteiligt sind. Über die Keimzahl bei Belichtung mit verschiedener Intensität werden Versuche gemacht. Wie früher bei mikroskopischer Beobachtung (vgl. W. MEIDINGER, Z. angew. Phot. **4**, 74, 1959) ist zu erkennen, daß mit steigender Intensität die Zahl der Keime des latenten Bildes größer wird und bei sehr schwachen Intensitäten (Langzeitbelichtung mit schwacher Intensität) nur vereinzelt Keime zu bemerken sind. Meidinger

8-317 **Eberhard Klein und Reinhard Matejec.** *Experimente über den Einfluß struktureller Oberflächenfehlstellen auf die Entwickelbarkeit und Lichtempfindlichkeit Halogensilber-Einkristallen.* Z. angew. Phys. **12**, 26—33, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Levenskusa, Agfa AG., Wiss.-Photogr. Lab.) Ergebnisse von Ätzversuchen mit komplexbildenden



sungen an Halogensilber-Einkristallen werden mitgeteilt. Es bilden sich Ätzgruben, die wieder zugehen („ausheilen“) können und welche die Entwicklungsreaktion ebenso ableiten können wie die Keime des latenten Bildes. Dabei ist gleichgültig, ob die Oberflächen-Fehlstellen durch Anätzen der Kristall-Oberflächen mit Hilfe von Komplexbildnern oder durch Anentwickeln der Oberfläche und Ablösen des entwickelten Silbers durch  $\text{HNO}_3$  erfolgen. In beiden Fällen wirken sie wie Keime des latenten Bildes. Über die Wirkung von Schutzkolloiden und über die verschiedene Art der Abscheidung aus der Silberkomplex-Lösung (Kristallform) auf AgBr-Kristalloberflächen wird berichtet.

Meidinger.

318 **Keith F. Stultz** und **Hans J. Zweig**. *Relation between graininess and granularity of black-and-white samples with nonuniform granularity spectra*. J. opt. Soc. Amer. **49**, 703—702, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co., Res. Lab.) Communication No. 1983 (März 1958.) Um die Beziehungen zwischen dem visuellen Eindruck der Körnigkeit (Graininess) und der objektiv gemessenen Korngröße (granularity) bei verschiedenen Körnigkeitstypen zu bestimmen, wird eine Serie von Proben hergestellt. Die Proben bestehen aus einheitlich belichtetem Schwarz-Weiß-Material und Kopien (Diapositiven) mit verschiedenen großen Betrachtungsflächen („mottle“). Die Aufnahmen werden beurteilt unter Anwendung der Methode des paarweisen Vergleichs bei verschiedenen Vergrößerungen. An Hand dieser Prüfungen wird versucht, die durchschnittliche Schwärzungs-Abweichung (Unterschied von einem Mittelwert) bei einer großen Zahl von Prüfapparaten zu erhalten. Die psychologischen Beziehungen zwischen den beiden Funktionen: Körnigkeit (graininess) und Vergrößerung sowie Korngröße (granularity) und Größe (Quadratwurzel) des Prüffeldes hängen ab von dem Charakter des Prüfvorganges durch das Auge. Eine Abschätzung der Größe des wirksamen Prüffeldes im Auge kann mit diesen Daten erhalten werden.

Meidinger.

319 **Walter Noddack** und **Hans Meier**. *Zum Problem der Energieübertragung bei der photographischen Sensibilisierung*. Z. Elektrochem. **63**, 974—978, 1959, Nr. 8/9. (15. Okt.) (München, Staatl. Forschungsinst. Geochem.) Die Bildung von Entwicklungsebenen (Ag-Atome) durch Sensibilisierungsfarbstoffe wird nach den verschiedenen Anschauungen erörtert: Bildung einer Verbindung aus Farbstoff und Silber, Photooxydation des Farbstoffs, Deformation des Silberbromidgitters durch den adsorbierten Farbstoff, Speicherung der Lichtquanten und Abgabe als mehrquantige Energie (Akkumulate). Es bleibt übrig: entweder die Übertragung der Energie als Resonanzvorgang oder direkter Elektronenübergang vom Farbstoff zum Silberhalogenid. Der Resonanzvorgang wurde bevorzugt. Es fragt sich, ob die Ablehnung des Elektronen-Transportes zu Recht besteht. Der Elektronentransport setzt voraus die Entstehung von Photoelektronen im Sensibilisierungs-Farbstoff. Es lassen sich dann für den Mechanismus des Sensibilisierungs-Vorganges folgende Teilreaktionen herausstellen: 1. Bildung eines Photoelektrons im Farbstoff. 2. Wanderung der Anregungsenergie über mehrere Farbstoffmoleküle. 3. Übergang des Photoelektrons in das AgBr-Leitungsband. 4. Rückkehr des Elektrons vom AgBr zum Farbstoff. An Hand von Experimenten und Erfahrungssachen wird versucht zu zeigen, daß die Elektronenleitung das Wesentliche ist und durch die Entstehung der Keime des latenten Bildes herbeigeführt wird.

Meidinger.

320 **H. Frieser**, **E. Klein** und **E. Zeitler**. *Das Verhalten photographischer Schichten bei Elektronenbestrahlung. II*. Z. angew. Phys. **11**, 190—199, 1959, Nr. 5. (Mai.) (München, H., Inst. wiss. Photogr.; Leverkusen, Agfa AG.; Würzburg, Univ., Phys. Inst.) Durch Anwendung der Übertragungstheorie auf die elektronenmikroskopische Wiederherstellung kleiner Details können die optimalen Eigenschaften einer photographischen Schicht auf diesem Gebiet definiert werden. Für eine photographische Schicht, die vornehmlich für die Elektronenmikroskopie geeignet ist, muß bekannt sein: 1. Die Schwärzungskurve, 2. die Kontrastübertragungsfunktion, 3. die Körnigkeit (charakterisiert durch eine  $\beta$ -Funktion, d. h. Abhängigkeit von der Meßfläche und der Kornausbeute). Das Objekt wird eine periodische Massenverteilung angenommen. Aus einem Nomenogramm zur Bestimmung der maximalen zulässigen Empfindlichkeit kann man entnehmen: Objekte der Größenordnung  $10 \text{ \AA}$  müssen sich gut wiedergeben lassen. Es läßt sich feststellen, ob Rasterlängen bestimmter Größe von der photographischen Schicht

wiedergegeben werden können. Eine Auflösung von Einzelatomen müßte bei feinkörn. und unempfindlichen Schichten möglich sein. Meidinger

8-321 **Hans-Joachim Hübner** und **Hitoshi Ohzu**. *Untersuchung der Wellenlängenabhängigkeit der  $\Lambda$ -Transformation*. Z. angew. Phys. **11**, 460—463, 1959, Nr. 12. (D. Braunschweig, Phys.-Techn. Bundesanst.; Tokio, Waseda Univ., Inst. appl. Ph. An Perutz „Spektral-Blau-450“- und Ilford „Q1“-Platten wurde für zwei An der Entwicklung mit Agfa „Rodinal“ an den Wellenlängen 365, 302 und 265 nm Steigung der  $\Lambda$ -Schwärzungs-Transformation gemessen. Die von CANDLER (Spek. chim. Acta **8**, 262, 1956) gefundene Unabhängigkeit der Steigung von der Wellenlänge konnte nicht bestätigt werden. H.-J. Hübner

8-322 **Hans Arens**. *Über den Villard-Effekt. III*. Z. wiss. Photogr. **53**, 157—163, 1959, Nr. 7/9. (Juli.) (Wolfen, VEB Filmfabrik AGFA, Abt. Forsch. u. Entw. Photo.) Schichten, die den VILLARD-Effekt (Umkehreffekt bei Röntgenstrahlen und Nitra-Lithium) deutlich zeigen, werden mit einem Halogenakzeptor (z. B. Nitrit) imprägniert und dadurch veränderte Verhalten schwärzungsmäßig beobachtet. In bekannter Weise werden Schwärzungsflächen aufgenommen. Die Solarisation wurde verringert, aber nicht beseitigt. Bemerkenswerte Effekte ergaben sich bei Anwendung von Intensiventwicklern: keine Solarisation, kein VILLARD-Effekt, Veränderung der Schwärzungsempfindlichkeit bei normalen und nitrithaltigen Schichten. Meidinger

8-323 **Walther Jaenicke** und **Fritz Sutter**. *Zur Kinetik der photographischen Entwicklung mit Hydrochinon, Metol und p-Phenylendiamin*. Z. Elektrochem. **63**, 722—731, 1959, Nr. 6. (31. Juli.) (Karlsruhe, T. H., Inst. Phys. Chem., Elektrochem.) Das Prinzip des Modells ist folgendes: Der Keim wird in eine kathodische und anodische Fläche geteilt; beide werden als Silberbleche dargestellt und durch ein niederohmiges Meßinstrument verbunden. Die Emulsion wurde durch eine auf der Kathode erzeugte Silberhalogenid-Deckschicht dargestellt. Die Anordnung befand sich in strömender Entwicklungslösung. Aus Messungen des Kurzschlußstromes und vorliegenden Potential-Messungen bei Variation der Badkonzentration ergibt sich die Kinetik der Reaktion. Nach der Theorie muß die Reaktion:  $\text{AgBr} + \text{E}_{\text{red}} \rightarrow \text{Ag} + \text{Br}^- + \text{E}_{\text{ox}}$  durch den Keim im latenten Bildes beschleunigt werden. Es werden untersucht: die anodischen Vorgänge, die kathodischen Vorgänge (Entwicklerkonzentration;  $\text{pH}$ -Wert; Pufferung der Lösung; Brom-Konzentration); Bedingung des Flächenverhältnisses des in Anode und Kathode aufgeteilten Keimes; Temperaturabhängigkeit der Entwicklung (Aktivierungsenergie). Die Beobachtungen werden den photographischen Erfahrungen gegenübergestellt. Meidinger

8-324 **Luther E. Preuss**. *Vacuum distillation source image formation by surface sensitization*. Vacuum, Lond. **9**, 233, 1959, Nr. 3/4. (Juli/Sept.) (Detroit, Mich., Edsel B. Ford Inst. Med. Res., Dep. Phys.) Auf eine geeignete Unterlage (Glas, verschiedene Kunststoffolien) werden nacheinander zwei Metalle aufgedampft. Das erste Metall (z. B. Silber) wird von der zu untersuchenden Quelle verdampft, derart, daß die Quelle (W-Welle) über eine Lochblende auf der Trägerfolie abgebildet wird. Es entsteht ein latentes Bild des Verdampfers. Von einem gesonderten Ofen wird ein zweites Metall (Cd) auf die Folie gedampft. Das zweite Metall ist so ausgewählt, daß sein Akkommodationskoeffizient der reinen Folie sehr klein und auf der durch das erste Metall sensibilisierten Unterlage nahezu eins ist. Durch das kondensierte zweite Metall wird also das latente Bild „entwickelt“. H. L. Eschbach

8-325 **E. Krimmel**. *Kohärente Teilung eines Elektronenstrahls durch Magnetfelder*. Phys. **158**, 35—38, 1960, Nr. 1. (25. Jan.) (Tübingen, Univ., Inst. Exp. Angew. Phys.) Im Anschluß an die Entdeckung der Biprisma-Interferenzen mit Elektronenstrahl mittels eines metallisierten Quarzfadens wird versucht, einen Elektronenstrahl durch zwei antiparallele Magnetfelder kohärent aufzuspalten und zur Überlagerung zu bringen. Felder von Magnettonköpfen eignen sich für diesen Zweck. Während zwei Teilstrahlen, die durch die homogenen antiparallelen Magnetfelder erzeugt werden, von virtuel-

ellen stammen, entsteht durch den inhomogenen Mittelbereich eine strichförmige  
le Quelle hinter dem magnetischen Quadrupol. Es handelt sich, wie ein lichtoptischer  
alogieversuch zeigt, um 3-Strahlinterferenzen. Möllenstedt.

326 **E. Hahn.** *Numerische Untersuchungen an einem typischen elektrostatischen  
ersionsobjektiv.* Optik, Stuttgart **16**, 513—521, 1959, Nr. 9. (Sept.) Berechnungen  
ein System, bestehend aus ebener Kathodenoberfläche, WEHNELT auf Kathoden-  
potential und Anode mit hinreichend kleiner Bohrung, dabei WEHNELT und Kathode in  
bfartiger Anordnung. Das Achsenpotential wird berechnet unter der Voraussetzung,  
B der Feldverlauf zwischen WEHNELT und Anode in Höhe des WEHNELT-Randes gerad-  
g verläuft. Für im Unendlichen festgehaltene Bildebene werden die Kardinallemente  
d die Kathodenfeldstärke als Funktionen des WEHNELT-Durchmessers berechnet.  
ßerdem werden die gleichen Größen in Abhängigkeit von der Anodenbohrung für  
n Spezialfall einfacher ebener Kathode (ohne WEHNELT) ermittelt. Jahrreiß.

327 **E. Hahn,** *Untersuchungen an Filterlinsen.* Exp. Tech. Phys. **7**, 258—268, 1959,  
6. (Jena, VEB Zeiß, Lab. Elektronenmikrosk.) Es werden die Möglichkeiten der  
ontrastbeeinflussung beim elektronenmikroskopischen Bild diskutiert und festgestellt,  
B die Benutzung von Filterlinsen (elektrostatischen Geschwindigkeitsfiltern) gewisse  
erteile bietet. Über günstige Ausführungsformen wird ausführlich berichtet und ihre  
erlegenheit gegenüber der Kontrastblende an einer Reihe von Aufnahmen demon-  
iert. Krug.

328 **Ludmila Eckertová and Karel Mašek.** *Time dependence of autoelectron current  
m tungsten point.* Czech. J. Phys. **9**, 512—516, 1959, Nr. 4. (Orig. russ. m. engl. Zfg.)  
s zeitliche Anwachsen des Stromes nach Abschalten der Spannung am Elektronen-  
objektor (Feldelektronenemission) wird durch Desorption zuvor adsorbierter Schichten  
klärt. H. Ebert.

329 **A. M. Bontsch-Bruejewitsch und W. P. Kowaljew.** *Über fluorometrische Messungen  
niederfrequenter Modulation des Lichtstrahls.* Exp. Vorrichtungen u. Tech. Exp. 1959,  
2, (März/Apr.) S. 49—52. (Orig. russ.) Die phasometrische Konstruktion eines  
niederfrequenten Fluorometers ist geeignet, die Lumineszenzdauer im Bereich von  
bis  $10^{-7}$ s zu messen. Gleichzeitig werden die Modulationsmethoden, die man bei  
rometrischen Messungen anwendet, näher diskutiert. Siegel.

330 **A. M. Bontsch-Bruejewitsch, I. W. Karasin, W. A. Moltschanow und W. I.  
hirikow.** *Eine experimentelle Ausführung eines Phasenfluorometers.* Exp. Vorrichtungen  
Tech. Exp. 1959, Nr. 2, (März/Apr.) S. 53—56. (Orig. russ.) Das Auflösungsvermögen  
phasometrischen Teils des beschriebenen Fluorometers beträgt ca.  $1^\circ$ , was bei der  
egewählten Modulationsfrequenz des Lichtsignals einer Zeit von  $2 \cdot 10^{-11}$ s entspricht.  
e hohe Empfindlichkeit der Konstruktion erlaubt es, die Lumineszenzdauer eines  
htsignals zu messen, dessen Intensität um Größenordnungen schwächer ist als das  
er alkalischen Fluoreszein-Lösung. Siegel.

331 **Anne-Marie Pilon.** *Phosphorescence de l'azote solide.* C. R. Acad. Sci. Paris **249**,  
12—1493, 1959, Nr. 16. (19. Okt.) Das bei 5229 und 5945 Å vom festen Stickstoff bei  
° K nach Anregung mit Hochfrequenzentladung emittierte Nachleuchten wurde mit  
d ohne Magnetfeld unter hoher Auflösung registriert. Gegenüber den bisher bekann-  
Komponenten (s. PEYRON, HöVE, BROWN und BROIDA, Ber. **38**, 2332, 1959) wurden  
itere Komponenten gefunden. Mit Magnetfeld ist die Emission schwächer. ZEEMAN-  
Ekt konnte nicht beobachtet werden. Die Emission wird gedeutet als verbotener  
ergang  $^2D - ^4S$  des Stickstoffatoms in dem Komplex  $N - N_2$ , der gestört und ge-  
ppelt ist mit Schwingungsübergängen des assoziierten Moleküls.

Bartholomeyczky.

332 **B. Andress und E. Mollwo.** *Zur Kantenlumineszenz des Zinkoxyds.* Naturwissen-  
schaften **46**, 623—624, 1959, Nr. 22. (Nov.) (Erlangen, Univ., Inst. Angew. Phys.)  
Behnisch.



8-333 **I. Bornemann.** *Photosensibilisierung von Leuchtstoffschichten.* Exp. Tech. Phys. 126—134, 1959, Nr. 3. (Berlin, VEB Werk Fernmeldewesen.) V. Weidemann

8-334 **R. B. Lochinger** und **M. J. O. Strutt.** *Anwendungen von Elektrolumineszenz-Zellen als elektrische Schaltelemente.* Scientia elect. Zürich 5, 77—92, 1959, Nr. 3. (Se. (Zürich, E. T. H., Inst. Höhere Elektrotech.) Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit Grundschaltungen von Elektrolumineszenz-Zellen. Es wird gezeigt, daß die Wechselstrom-Spannungskennlinie der Serienschaltung eines EL-Kondensators mit einem Phosphorwiderstand, zu dem parallel ein Ohmscher Widerstand (R-Grundglied) oder ein Kondensator (C-Grundglied) angeordnet ist, einen Abschnitt mit negativem Differentialquotienten aufweist. Bei geeigneter Wahl der Elemente kann deshalb durch eine kleine Änderung der Größe des Ohmschen Widerstandes eine relativ große Änderung (Kippvorgang) des Stromes erreicht werden. Im letzten Kapitel wird gezeigt, wie mit einer EL-Zelle und einem Photowiderstand ein sehr niederfrequentes Signal verstärkt werden kann. (Zfg.) — Theoretische Behandlung. Wießner

8-335 **A. Krehmeller.** *Microscopic observations on electroluminescent phosphors.* J. electrochem. Soc. 107, 8—12, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Bayside, N. Y., Sylvania Res. Lab.) Mit Hilfe logarithmischer Schwächungsstufen eines Neutral-Stufenfilters kann in einer relativ einfach gehaltenen Weise bei mikroskopischer Beobachtung die Leuchtdichten einzelner Phosphorpartikel im elektrischen Feld gemessen werden. Dabei ergeben sich innerhalb einer Probe große Helligkeitsunterschiede zwischen den einzelnen Phosphorpartikeln, bei größeren Körnern auch zwischen den einzelnen Punkten der Oberfläche, wobei ein direkter Zusammenhang zwischen Lichtabsorption und Lumineszenz besteht. Der Einfluß von Korngröße, Temperaturvorbehandlung und Oberflächenätzung auf die Leuchtdichte der verschiedenen Phosphore wird untersucht, ebenso die räumliche Orientierung der Partikel unter dem Einfluß der Feldlinien. Es ist unter bestimmten Bedingungen möglich, stark leuchtende Phosphorpartikel von weniger lumineszierenden zu trennen und dadurch Phosphore relativ hoher Lichtausbeute zu gewinnen. Le

8-336 **Willi Lehmann.** *Voltage dependence and particle size distribution of electroluminescent phosphors.* J. electrochem. Soc. 107, 20—26, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Bloomingfield, N. J., Westinghouse Elect. Corp., Res. Dep.) Bei gebräuchlichen Zinksulfid-Phosphoren mit meist gleichartiger „normaler“ Verteilung der Teilchengrößen gilt die Abhängigkeit der Leuchtdichte  $L$  von der erregenden Feldstärke bzw. Spannung in einem weiten Bereich von  $L$  über mehrere Zehnerpotenzen die Beziehung  $L = L_0 \exp[-(V_0/V)^{0.5}]$ . Bei Phosphoren, bei denen die Teilchengrößen — etwa durch Ausfällung — merklich andere Verteilung haben, ändert sich auch die entsprechende Abhängigkeit  $L(V)$ . Gegenüber dem Grundmechanismus der Lumineszenzerregung, nach Messungen an Proben homogener Teilchengröße einen Spannungsverlauf  $L = L_0 \exp[-V_0/V]$  besitzt, läßt sich der Wurzelausdruck im Exponenten der oben genannten Beziehung auch rechnerisch aus der normalerweise breiten Verteilung der Teilchengröße erklären. Le

8-337 **Karel Pátek.** *Temperature dependence of secondary peak of electroluminescence in ZnS-Cu.* Czech. J. Phys. 9, 460—467, 1959, Nr. 4. (Prague, Acad. Sci., Inst. Phys.) Die Temperatur- und Frequenzabhängigkeit der Amplitude des sekundären Maximums der Elektrolumineszenz wurde an verschiedenen Proben von Cu-aktiviertem ZnS gemessen und mit den von C. H. HAAKE (Ber. 36, 1796, 1957) entwickelten Vorstellungen verglichen. Weitere Messungen wurden so durchgeführt, daß die Probe bei  $-20^\circ\text{C}$  mit ultravioletter Licht bestrahlt und nach Abklingen der Photolumineszenz langzeitig erwärmt wurde. Diese Messungen erlauben die Bestimmung von Zahl und Tiefe der „Traps“ unabhängig von der Thermolumineszenz. K. M. Koch

8-338 **Karel Kuchar.** *Bemerkung zur Theorie der Elektrolumineszenz in ZnS-Kristallen.* Czech. J. Phys. 9, 679—684, 1959, Nr. 6. (Prag, Karlsuniv., Lehrst. theor. Phys.) Anschluß an die Theorie von P. ZALM (Thesis, University of Amsterdam, 1956) nimmt KUCHAR an, daß das Leuchten der ZnS-Phosphore bei Anregung durch Wechsel-

nung als Folge der Rekombination der ionisierten Aktivzentren mit den aus der oberflächlichen Halbleiterschicht eingewanderten Elektronen auftritt. Die rechnerische Behandlung dieses Gedankens führt zu einer befriedigenden Deutung der Kurvenform des Leuchtens in Abhängigkeit von der Spannungsamplitude und der Frequenz. Auch der geringe Temperatureinfluß findet seine Darstellung in der Theorie.

K. M. Koch.

339 **H. Łożykowski and M. Rozwadowski.** *Influence of ultrasonics on the electroluminescence of ZnS:Cu.* Bull. Acad. polon. Sci. (math. astr. phys.) **7**, 651—652, 1959, Nr. 10. (Toruń, Univ., Dep. Phys.) Ein ZnS:Cu-Phosphor mit  $4,6 \cdot 10^{-3}$  g/g-Aktivatorkonzentration wird zu Elektrolumineszenz durch sinusförmige Spannungen von 0,2 bis 10 kHz angeregt und gleichzeitig in das Ultraschallfeld einer Bariumtitanatplatte von 10 kHz gebracht. Die mit einem Multiplier aufgenommene Helligkeit zeigte beim Ein- und Ausschalten des US-Feldes Änderungen, die nicht thermischer Natur waren. Helligkeitsoszillogramme waren — insbesondere bei höherer Frequenz der Kondensatorspannung — im beschallten und unbeschallten Fall verschieden. Erster Fall zeigte dazu gleichartige Helligkeiten pro Periode, während im zweiten Fall eine Periode größerer Helligkeit mit einer kleineren Helligkeit wechselte.

Hora.

340 **Milton Furst and Hartmut Kallmann.** *Transfer of excitation energy and radiationless transitions.* J. chem. Phys. **31**, 1134—1135, 1959, Nr. 4. (Okt.) (New York, N. Y., New York Univ., Dep. Phys.)

**B. Birks.** Reply to **Milton Furst and Hartmut Kallmann:** *Transfer of excitation energy and radiationless transitions.* Ebenda S. 1135—1136. (Manchester, Engl., Univ., Phys. Lab.) Die beiden Arbeiten behandeln die Frage, ob die Übertragung von Anregungsenergie ohne begleitende Strahlung erfolgen kann. FURST und KALLMANN führen experimentelle Belege dafür an, daß die Energietransfer-Wechselwirkung nicht durch spezifische strahlungslose Übergänge begleitet ist, nämlich Verhalten der Fluoreszenz bei Änderung des Lösungsmittels und Konzentrationslöschung der Fluoreszenz, und stützen dies auch aus theoretischen Gründen für wahrscheinlich. BIRKS bringt eine Zusammenstellung der Energietransfer-Koeffizienten  $f_{\max}$  für organische Lösungen, die häufig unter 1 liegen, woraus er schließt, daß die Löschung des Lösungsmittels durch den gelösten Stoff in Systemen mit Energietransfer zwischen Lösungsmittel und gelöstem Stoff vorkommen kann. Seiner Ansicht nach sind alle Übergänge zwischen vollständiger Emission der transferierten Energie bis zur vollkommenen strahlungslosen Aufteilung möglich.

M. Wiedemaun.

341 **D. S. Bersis.** *Eine neue Methode zum Studium der Chemilumineszenz bei gleichzeitiger Fluoreszenz.* Z. phys. Chem. N. F. **22**, 328—335, 1959, Nr. 5/6. (Dez.) (Athen.) Durch UV-Licht angeregte chemische Reaktionen zeigen häufig gleichzeitig Fluoreszenz und Chemilumineszenz. Infolge der sehr verschiedenen Abklingzeiten ( $10^{-8}$ s bzw. viele Sekunden) können die beiden Erscheinungen leicht getrennt werden, wofür Vf. eine zeitlich-elektrische Anordnung angibt. Anwendung auf die Reaktion von  $O_3$  mit Rhodamin B.

A. Deubner.

342 **Hans Ulrich Borgstedt.** *Über den Einfluß gelöster Stoffe auf die Intensität der Chemolumineszenz.* Diss. T. H. Karlsruhe, 1959. (Okt./Dez.)

H. Ebert.

## VIII. Wärme — Thermodynamik

343 **E. Calvet.** *Recent achievements in calorimetry.* Sh. fis. Chim. **33**, 1161—1175, 1959, Nr. 6. (Orig. russ.) Mikrokalorimeter finden sowohl bei thermodynamischen als auch bei thermokinetischen Messungen Verwendung. Im ersten Falle bestimmt man die Energie, durch deren Kenntnis die molekulare und atomare Struktur eines Stoffes besser verstanden werden kann, im zweiten mißt man zu jedem Zeitpunkt die Wärmemenge, bei irgendwelchen Umwandlungsprozessen frei gemacht wird. Vf. beschreibt neben

den bisher üblichen Kalorimetern (Adiabatisches, Isometrisches und Kalorimeter TIANA) insbesondere das Mikrokalorimeter nach CALVET. Hierbei werden die theoretischen Grundlagen sowohl für den allgemeinen Anwendungsfall als auch für schnell verlaufende Wärmestöße (ballistischer Stoß) ausführlich diskutiert. Abschließend gibt Vf. Hinweise auf die Anwendung des CALVETSchen Mikrokalorimeters bei verschiedenen physikalischen und chemischen Untersuchungen, z. B.: Messung der wahren spezifischen Wärmekapazität, der Wärmeübergangs- und Wärmeleitfähigkeitskoeffizienten und der Lösungs- und Kristallisationwärme.

Sieg

8-344 T. A. Kolach and V. B. Zenkevich. *Adiabatic shell for calorimeters*. Sh. fis. Ch. 33, 2615—2616, 1959, Nr. 11. (Orig. russ. m. engl. Zlg.) (Moscow.) Es wird ein adiabatisches Kalorimeter beschrieben, mit dem Temperaturdifferenzen zwischen dem Thermostaten und dem Kalorimeter in einem Bereich von 20—120° C mit einer Genauigkeit von 0,01° C gemessen werden können.

Sieg

8-345 Robert L. Altman. *Thermodynamic functions of some gaseous diatomic halides of aluminum, boron and lithium*. J. chem. Phys. 31, 1035—1038, 1959, Nr. 4. (Canoga Park, Calif., Rocketdyne Res. Center.) Mittels einer Rechenmaschine wurden aus den spektroskopischen Daten, die angegeben sind, die thermodynamischen Eigenschaften, Wärmekapazität, Enthalpie und Entropie der gasförmigen zweiatomigen Halogenide Bromide, Chloride und Fluoride von Al, B und Li zwischen 0—6000° K berechnet und tabelliert. Die Intervalle betragen bis 2000° K 100°, darüber 500°.

M. Wiedeman

8-346 Robert L. Potter. *Thermodynamic functions of some chlorine compounds*. J. chem. Phys. 31, 1100—1103, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Buffalo, N. Y., Bell Airer. Corp.) Die thermodynamischen Funktionen wurden für Cl, Cl<sub>2</sub> HCl und ClF im idealen Gaszustand bei einer Atmosphäre Druck für Temperaturen von 273—5000° K aus den spektroskopischen Daten, die ebenfalls tabelliert sind, nach den Methoden der statistischen Mechanik berechnet.

M. Wiedeman

8-347 G. S. Callendar and Sir Alfred Egerton. *An experimental study of the enthalpy of steam*. Phil. Trans. (A) 252, 133—164, 1959, Nr. 1006. Nach kurzer Besprechung der Arbeiten zwischen 1931 und 1940 nach der Kondensationsmethode ausgeführten Untersuchungen wird auf die Fehlerquellen des von EGERTON und CALLENDAR 1932 angegebenen A-values zur Messung der Sättigungsdrücke von Dampf eingegangen, die in Temperaturschwankungen des Kühlwassers für den Kondensator, im Einfluß der Strömungsmengen des Kühlwassers, in Schwankungen des Kondensatstroms, in den Temperaturmessungen, in den Druckmessungen und der Korrektur für den Wärmeverlust liegen können. Nach einigen Vormessungen mit der ursprünglichen Apparatur wurde sie verbessert durch Änderungen an der Hochdruck-Thermometertasche, am Überhitzer durch Anbringen eines besonderen Reduzierventils, um die Korrektur für den Wärmeverlust zu verringern und Messungen bei höheren Temperaturen als bisher möglich zu machen. Aus etwa 400 Einzelmessungen mit der neuen Apparatur wurden Enthalpie-Werte für Drücke von 5/10/25/50/.../225 kp/cm<sup>2</sup> und Temperaturen von 200, .../600° C ermittelt, für die eine Genauigkeit von 1:1500 angegeben wird.

Schust

8-348 K. Clusius, P. Flubacher, U. Piesberger, K. Schleich und A. Sperandio. *Ergebnisse der Tieftemperaturforschung. XXVII. Vergleich der Atom- und Schmelzwärmen der Entropien der kondensierten Isotope <sup>20</sup>Ne und <sup>22</sup>Ne*. Z. Naturf. 15a, 1—9, 1960, Nr. 1 (Jan.) (Zürich, Univ., Phys.-Chem. Inst.) Aus 350 Litern technischem Neon wurde einer Trennanlage die reinen Isotope <sup>20</sup>Ne und <sup>22</sup>Ne in Mengen von einigen Litern gewonnen und mittels eines Kupfer-Kalorimeters die Atomwärmen im festen und flüssigen Zustand gemessen. Es wird ein Verfahren angegeben, um aus C<sub>p</sub>C<sub>v</sub> zu berechnen. Es wurden folgende Ergebnisse erhalten: DEBYE-Temperatur 66,7 und 65,2°, Punktsenergie 149 und 146 cal/gAtom, Schmelztemperatur 24,66 und 24,84° K, Tripelpunktsdruck 325,10 und 327,73 mmHg. Die Entropiedifferenz ergibt sich aus kalorischen Daten zu 0,272 ± 0,020 Clausius, statistisch berechnet sich 3/2 R ln (M<sup>22</sup>/M<sup>20</sup>) = 0,284. Die Differenz der Atomwärmen und Entropieanteile der Kondensate verlaufen in Abhängigkeit von der Temperatur ein Maximum.

M. Wiedeman



349 **D. T. Edmonds** und **R. G. Petersen**. *Effective exchange constant in yttrium iron garnet*. Phys. Rev. Letters **2**, 499—500, 1959, Nr. 12. (15. Juni.) Berichtigung ebenda **4**, 1960, Nr. 2. (15. Jan.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Vff. haben die spez. Wärme an einer sehr kleinen polykristallinen Yttrium-Eisengranatprobe zwischen 1 und 14°K gemessen, und zwar erhalten sie  $C_V = 68,9 \cdot T^{3/2} + 29,3 \cdot T^3 \text{ erg/cm}^3 \cdot \text{K}$ . Dabei ist der erste Term der Spinwellenanteil und der zweite der Gitteranteil. Der Vergleich des ersten Anteiles mit der Theorie liefert schließlich für die LANDAU-LIFSCHITZ-Staustauschkonstante  $A = 0,192 \cdot 10^{-6} \text{ erg/cm}$ , dabei wurde als Sättigung  $4\pi M_s = 15740 \text{ G}$  verwendet. (Zum Vergleich:  $A(\text{Fe}) \cong 2 \cdot 10^{-6} \text{ erg/cm}$ .) In derselben Weise wird  $\lambda$  bestimmt:  $A(\text{Fe}_3\text{O}_4) = 0,232 \cdot 10^{-6} \text{ erg/cm}$ . Zehler.

350 **H. Forst**, **G. Taylor** und **B. R. King**. *Low-temperature heat capacity of azurite*. Chem. Phys. **31**, 929—931, 1959, Nr. 4. (Okt.) (East Lansing, Mich., Univ., Dep. Phys. Astr.) Azurit,  $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$  zeigt bei 1,86°K einen paramagnetisch-antiferromagnetischen Übergang. Das zu erwartende Maximum in der Wärmekapazität, das von der Ordnung der Spins der  $\text{Cu}^{++}$ -Ionen herrührt, wurde bei einer NÉEL-Temperatur von 1,84°K gefunden. Hierzu wurden mit einem Vakuumkalorimeter Messungen von —3,6°K durchgeführt. Die mit dem Übergang verbundene Entropie-Änderung beträgt 1,17 cal/Grad Mol, was mit dem nach  $R \ln(2S + 1)$  berechneten Wert gut übereinstimmt. Oberhalb der NÉEL-Temperatur ist der Beitrag zu dieser Entropieänderung um 25%, die Ordnung der  $\text{Cu}^{++}$ -Spins auf kurze Reichweite nimmt also nur langsam ab. M. Wiedemann.

351 **G. S. Verma**. *Thermodynamics of an isomeric reaction from ultrasonic relaxation*. Proc. phys. Soc. Lond. **75**, 142—144, 1960, Nr. 1 (Nr. 481). (1. Jan.) (Allahabad, India, Univ., Dep. Phys.) Berechnungen für Methylcyclohexan und Cyclohexen. Enthalpie-Bestimmung äußerst empfindlich gegen Vernachlässigung auch kleinster Volumenänderungen. Folgerung, daß aus Ultraschall-Absorption erhaltene Änderungen  $C_p$  zu hoch oder daß Theorie für hohe Absorptionswerte bei Berücksichtigung von Volumenänderungen versagt. G. Schumann.

352 **George Weiss**. *On the inversion of the specific-heat function*. Progr. theor. Phys., Kyoto **22**, 526—530, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Rehovot, Israel, Weizmann Inst. Sci., Dep. Appl. Math.) Es wird eine bekannte Formel für die Temperaturabhängigkeit der spezifischen Wärme  $c_V$  eines festen Körpers so umgeformt, daß sie zu einem Ausdruck führt, der es erlaubt, bei Kenntnis von  $c_V = c(T)$ ,  $T$  absolute Temperatur, die Gitter-Eigenfrequenzen des festen Körpers zu berechnen. Das Ergebnis, das in Form einer Reihe gegeben ist, gilt zwar nur asymptotisch, stellt aber dennoch eine Verbesserung anderer Umkehrformeln dar, die zur Anwendung die Auswertung von Doppelintegralen verlangen. Dies ist bei der neu angegebenen Formel nicht erforderlich. Päsler.

353 **Kurt L. Wray** und **Thomas J. Connolly**. *Thermal conductivity of clear fused silica at high temperatures*. J. appl. Phys. **30**, 1702—1705, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Everett, Mass., Avco Res. Lab.) Behnisch.

354 **Peter Carruthers**. *Scattering of phonons by elastic strain fields and the thermal resistance of dislocations*. Phys. Rev. (2) **114**, 995—1001, 1959, Nr. 4. (15. Mai.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Dep. Phys.) Es wird eine Theorie zur Abschätzung des thermischen Widerstandes bei tiefen Temperaturen in Nichtleitern infolge von Versetzungen angegeben. Dazu wird eine Relaxationszeit  $\tau$  bestimmt, die für eine Kantenversetzung umgekehrt proportional  $\sigma [\ln(n b^{-1} \sigma^{-1/2})]^2 q$  ist. ( $\sigma$  Versetzungsdichte,  $n$  mittlere Zahl in der Gleitebene,  $b$  BURGERS-Vektor und  $q$  Wellenvektor des Phonons.) KLEMENS fand eine ähnliche Formel, jedoch ohne den Logarithmus; dieser ist aber wesentlich zur Erklärung der Experimente von SPROULL u. a., wonach der durch Versetzungen verursachte thermische Widerstand in LiF drei Größenordnungen höher als nach der Theorie von KLEMENS ist. Zehler.

355 **Paul Perroud** et **Alain de la Harpe**. *Transfert de chaleur par liquides entraînés dans un écoulement gazeux turbulent (étude théorique)*. C. R. Acad. Sci. Paris **249**, 2503 bis 2505, 1959, Nr. 23. (9. Dez.) (Grenoble, C. É. N., Lab. Basses Temp.) V. Weidemann.

8-356 **Lawrence J. Crane.** *Thermal convection from a horizontal wire.* Z. angew. Math. Phys. **10**, 453—460, 1959, Nr. 5. (25. Sept.) (Glasgow, Scotland, Royal Coll. Sci. Technol., Math. Dep.) Es werden Lösungen für die freie thermische Konvektion an einem dünnen, horizontalen, geheizten Draht mit Hilfe des POHLHAUSEN-Verfahren angegeben. Für schwache Dichteunterschiede des umgebenden Mediums ist die Strömung ähnlich. Zähigkeit und Wärmeleitfähigkeit wurden direkt proportional der absoluten Temperatur angenommen. Peschka

8-357 **Charles P. Kempter and Reed O. Elliott.** *Thermal expansion of (UN), (UO<sub>2</sub> · ThO<sub>2</sub>) and (ThO<sub>2</sub>).* J. chem. Phys. **30**, 1524—1526, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Sci. Lab.) Röntgenographisch wird für die Gitterkonstante  $a = B_1 + B_2 \cdot 10^{-5}t + B_3 \cdot 10^{-9}t^2$  zwischen 26 und 1000°C gefunden:

	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>
UN	4,88872	3,657	5,37
UO <sub>2</sub>	5,46743	4,511	12,09
UO <sub>2</sub> · ThO <sub>2</sub>	5,53298	4,882	7,35
ThO <sub>2</sub>	5,59588	4,570	6,27

H. Ebert

8-358 **Yu. V. Mnyukh.** *Temperature coefficient of expansion of the n-paraffin C<sub>30</sub>H<sub>62</sub>.* Fis. Chim. **33**, 1638—1640, 1959, Nr. 7. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Moscow.) Im Zusammenhang mit Untersuchungen der temperaturabhängigen Änderung der zwischenmolekularen Abstände in Kristallen, die kettenförmig aneinander gereiht sind, bestimmt Vf. die Parameter der rhombischen Unterzelle des Paraffins C<sub>30</sub>, das typisch ist für viele Stoffe ähnlicher Art, in einem Temperaturbereich von -120 bis +52°C senkrecht zur Kristallkette. Die thermische Expansion der Zelle wird hauptsächlich durch eine Vergrößerung des Parameters a verursacht. So beträgt der maximale Wärmeausdehnungskoeffizient von a:  $\alpha_a^{\max} = 0,00050 \text{ grad}^{-1}$ , der von b:  $\alpha_b^{\max} = 0,00016 \text{ grad}^{-1}$ . Die in tiefen Temperaturen extrapolierten Kurven a, b = f(T) ergeben folgende spezifischen Werte der Parameter:  $a = 7180 \pm 20 \text{ XE}$ ,  $b = 4860 \pm 20 \text{ XE}$ . Siegel

8-359 **A. K. Barua.** *Force parameters for some nonpolar molecules on the exp 6—8 model.* J. chem. Phys. **31**, 957—960, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Calcutta, India Indian Ass. Cult. Sci.) Für das BUCKINGHAM-CORNER-Potential, das vom Typ exp 6—8 ist, wurden die Kristallkonstanten für Kr, Xe und C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> berechnet. Für die beiden Edelgase wurden die Daten der Kristallanalyse und der zweite Virialkoeffizient benützt, für C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> nur der letztere. Die verschiedenen Formen der Potentiale werden miteinander verglichen. Bei Ne und Ar ist der zweite Virialkoeffizient nicht geeignet, um die relative Bedeutung der r<sup>-6</sup>- und r<sup>-8</sup>-Anteile am anziehenden Potential nach LONDON zu erkennen. M. Wiedemann

8-360 **O. Sinanoğlu and K. S. Pitzer.** *Equation of state and thermodynamic properties of gases at high temperatures. I. Diatomic molecules.* J. chem. Phys. **31**, 960—967, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Lawrence Radiat. Lab.) Um thermodynamischen Eigenschaften von Gasen bei hoher Temperatur zu ermitteln, wurden nur nichtionisierte Atome, die chemisch reagieren, und Moleküle enthalten, eingesetzt. Der zweite Virialkoeffizient und seine Ableitungen besser als die molekularen Verteilungsfunktionen mit Korrekturen für Anharmonizität. Zur Ermittlung des klassischen zweiten Virialkoeffizienten wird das RYDBERG-Potential, das drei Parameter enthält, herangezogen. B(T), T (dB/dT) und T<sup>2</sup> (d<sup>2</sup>B/dT<sup>2</sup>) werden als lineare Kombination der 5 Funktionen  $\Lambda_k(\Theta) = \sum_{n=1}^{\infty} [\Theta e)^n / n^{2+k}]$  mit  $k = -1, 0, 1, 2$  und 3,  $\Theta = (U_e/kT)$  erhalten.  $\Lambda_k$  ist für 0,05 =  $\Theta$  = 10 tabelliert. Die Quantenkorrektur für B(T) ist gegeben. Als Beispiel wird Na gewählt, wobei auch der  $^3\Sigma$  abstoßende Zustand berücksichtigt wird. M. Wiedemann

8-361 **O. K. Rice.** *Gas of hard nonattracting spheres.* J. chem. Phys. **31**, 987—990, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Chapel Hill, N. Carol., Univ., Dep. Chem.) Bei der Kompression

nes aus harten, sich nicht anziehenden Kugeln bestehenden Gases kann eine willkürliche dichte Packung auftreten (ähnlich der Flüssigkeit) oder eine regelmäßige Anordnung, die bei hohen Dichten eng gepackt wird (ähnlich dem Festkörper). Zwei Zweige der Zustandsgleichung  $p v/kT$  gegen  $v$  entsprechen diesen Zuständen. Ein exakter Ausdruck kann nicht erhalten werden, aber die Kurven lassen sich einigermaßen bestimmen. Die Möglichkeit eines Übergangs erster Ordnung zwischen den beiden Zweigen und seine Lage werden erörtert. M. Wiedemann.

362 J. F. Henry. *On the cohesive energy and equation of state of iron at high pressures.* Geophys. Res. **64**, 1333, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Brussels, Belg., Univ. Libre.) Als Ergebnisse einer theoretischen Untersuchung über das Verhalten von 16fach ionisiertem Eisen, das unter einem Druck von etwa  $10^9$  Atm steht, werden Kohäsionsenergie, Molvolumen und Druck für die beiden Fälle angegeben, daß die Dichte 6- und 8mal so groß wie normal. Die Extrapolation experimenteller Ergebnisse auf diesen Bereich zeigt Übereinstimmung innerhalb der Extrapolationsfehler. Dadurch wird es möglich, die folgende Zustandsgleichung für diesen extremen Bereich herzuleiten:  $P = A/v + B/v^2 + C/v^3 + D/v^4$ , mit  $A = 6,042 \cdot 10^{-11}$ ,  $B = -1,5324 \cdot 10^{-33}$ ,  $C = 1,0192 \cdot 10^{-56}$ ,  $D = -6,45609 \cdot 10^{-8}$  und  $P$  in  $\text{dyn cm}^{-2}$ ,  $v$  in  $\text{cm}^{-3}$ . Siebert.

363 Edward A. Mason and Joseph T. Vanderslice. *Calculation of virial and Joule-Thomson coefficients at extremely high temperatures.* Industr. Engng Chem. **50**, 1033—1035, 1958, Nr. 7. (Juli.) (Maryland, Univ., Inst. Molecular Phys.) Es werden Methoden beschrieben, mit deren Hilfe Zustandsgleichungen und thermodynamische Eigenschaften von Gasen bei hohen Temperaturen berechnet werden können, bei denen experimentelle Messungen sehr schwierig, wenn nicht sogar unmöglich sind. Sie sind vor allem anwendbar bei Temperaturen, bei denen das VAN DER WAALSSCHE Minimum der zwischenmolekularen Potentialenergie klein ist im Vergleich zu  $kT$ ; die Potentialenergie kann als reine Abstoßung behandelt werden, gegebenenfalls mit einer kleinen Korrektur für den Effekt der zwischenmolekularen Anziehung. Auskünfte über die Abstoßungsenergie kann man aus quantenmechanischen Berechnungen, aus Streuungsmessungen an Hochgeschwindigkeits-Molekularstrahlen in Gasen bei Raumtemperatur oder aus Messungen über Nichtgleichgewichts-Eigenschaften, wie z. B. der Viskosität bei hohen Temperaturen gewinnen. An einigen Beispielen, Berechnung der 2. und 3. Virialkoeffizienten und des JOULE-THOMSON-Koeffizienten, werden die Anwendung der Methoden erläutert und die erzielten Kurven mit verfügbaren experimentellen Werten verglichen. J. Otto.

364 D. R. Douslin, R. T. Moore, J. P. Dawson and Guy Waddington. *The pressure-volume-temperature properties of fluorobenzene.* J. Amer. chem. Soc. **80**, 2031—2038, 1958, Nr. 9. (5. Mai.) (Bartlesville, Oklahoma, U. S. Dep. Interior, Petrol Exp. Stat., Thermodyn. Lab.) Untersuchungen über die P-V-T-Eigenschaften von Fluorbenzol, die im Temperaturbereich 275 bis  $350^\circ\text{C}$  durchgeführt wurden, ergaben grundlegende Werte für die Gaskompressibilität und die kritischen Konstanten. Es wurden folgende kritische Daten ermittelt:  $t_k = (286,92 \pm 0,05)^\circ\text{C}$ ;  $p_k = (44,910 \pm 0,03)$  Atm;  $V_k = (0,2688 \pm 0,0027)$  l/mol. Die Dampfdrucke werden vom normalen Siedepunkt  $(4,734^\circ\text{C})$  bis  $286,92^\circ$  und die Flüssigkeitsdichte von 150 bis  $275^\circ\text{C}$  gemessen. Aus den gemessenen Werten wurden die Konstanten der BEATTIE-BRIDGMANSCHEN Zustandsgleichung, die Dampfdruckgleichung nach COX und die zwischenmolekulare Potentialenergiefunktion nach STOCKMAYER für polare Gase abgeleitet. Die Versuchsmethode wird eingehend beschrieben. J. Otto.

365 J. Z. Kazavtchinsky and G. I. Tsoiman. *The equation of state of freon-41 (methylchloride).* Sh. fis. Chim. **33**, 992—996, 1959, Nr. 5. (Orig. russ. m. engl. Zlg.) (Odessa.) Unter Verwendung der von MICHELS u. Mitarbeitern gemessenen PVT-Werte wird eine Zustandsgleichung für Methylfluorid nach einer Methode abgeleitet, die der zuerst genannte Vf. kürzlich veröffentlicht hatte. Sie gilt für Dichten von 0- bis 0,8mal der kritischen Dichte und ist geeignet, sowohl die thermischen als auch die kalorischen Werte des Methylfluorids im Temperaturbereich 0 bis  $150^\circ\text{C}$  zu ermitteln. J. Otto.

366 Sergio Bernasconi und Georg Gotsch. *Über die Kondensation verschiedener Dämpfe bei adiabatischer Expansion.* Z. angew. Math. Phys. **10**, 509—519, 1959, Nr. 5.



(25. Sept.) (Locarno-Monti, Osservat. Ticinese Centr. Meteorolog. Svizzera, Forschung: Hagelbildung, Hagelabwehr.) Es wird experimentell untersucht, inwieweit bei rascher Expansion ( $t_{\text{exp}} < 10 \text{ ms}$ ) das Wachstum der Kondensationskerne entlang der Gleichgewichtskurve verläuft, wie es die Theorie von THOMSON, KÖHLER und JUNGES annimmt. Als Versuchsmedium diente Wasserdampf, Benzindampf und Acetondampf. Es wird in Weiterführung einer Arbeit von H. MACHE gezeigt, daß bei sehr großen Expansionsgeschwindigkeiten der Ablauf der Kondensation durch Diffusionsvorgänge beherrscht wird. Der Ablauf der Kondensation selbst konnte nicht näher untersucht werden, das zeitliche Auflösungsvermögen der Meßapparatur hierzu nicht ausreichte ( $t_{\alpha} < 1 \text{ ns}$ ). Es zeigt sich, daß die Gleichgewichtstheorie nicht zulässig ist. Gemessen wurde die Trübung eines Lichtbündels infolge Nebelbildung mit Hilfe einer Photozelle. Daran läßt sich die Tropfenbildung bestimmen. Als Anzeigegeräte dienten Kathodenstrahloszillographen. W. Peschka

8-367 L. S. Palatnik and Yu. F. Komnik. *Mechanism of condensation of metals in vacuum*. Soviet Phys.-Doklady 4, 196-199, 1959, Nr. 1. (Aug.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. SSSR 124, 808, 1959, Nr. 4.) (V. I. Lenin Kharkov Polytech. Inst.; A. Gorky Kharkov State Univ.) Am Beispiel des Wismut untersuchen Vff. den Mechanismus der Kondensation von Metallen im Vakuum. Das Wismut wurde auf einen Glasschichtträger mit einem Temperaturgradienten zwischen  $30^\circ$  und  $250^\circ \text{C}$  aufgedampft. Aus den Ergebnissen der Untersuchung läßt sich schließen, daß die Kondensation für Schichtträgertemperaturen  $T < T_{k1}$  (Gebiet I) durch direkte Kristallisation aus der Dampfphase entsteht, während für  $T_{k1} < T < T_{k2}$  (Gebiet II) eine flüssige Zwischenphase (Tröpfchenbildung) entsteht. Die Grenztemperatur zwischen beiden Gebieten ist scharf definiert. Oberhalb der kritischen Kondensationstemperatur  $T_{k2}$  tritt keine Kondensation auf. Wie scharf diese Temperatur definiert ist, hängt wesentlich von der Reinheit des Schichtträgers ab. Die Abhängigkeit der beiden „kritischen“ Temperaturen  $T_{k1}$  und  $T_{k2}$  von der Aufdampfgeschwindigkeit wird gemessen. Behrndt

8-368 A. S. Carson, D. R. Stranks and B. R. Wilmshurst. *The measurement of very low vapour pressures using radioactive isotopes: The latent heat of sublimation of mercuric diphenyl*. Proc. roy. Soc. (A) 244, 72-84, 1958, Nr. 1236. (25. Febr.) (Leeds, Univ. School Chem.) Es wird eine modifizierte Ausströmungsmethode nach KNUDSEN beschrieben, mit der die Dampfdrucke radioaktiver Verbindungen gemessen werden können. Sie wurde verwendet, um die Abhängigkeit des Dampfdrucks von der Temperatur im Bereich  $15$  bis  $30^\circ \text{C}$  einer Quecksilberdiphenylprobe zu messen, die das Quecksilberisotop  $^{203}\text{Hg}$  enthält. Für die latente Sublimationswärme bei  $25^\circ \text{C}$  wurde der Wert  $(26,95 \pm 0,2) \text{ kcal/mol}$  ermittelt. J. Otto

8-369 H. Bloom, J. O'M. Bockris, N. E. Richards and R. G. Taylor. *Vapor pressure and heat of vaporization of some simple molten electrolytes*. J. Amer. chem. Soc. 80, 2044-2048, 1958, Nr. 9. (5. Mai.) (Philadelphia, Univ. Penn., Dep. Chem.) Die Dampfdrucke  $p$  einer Reihe geschmolzener Elektrolyte wurden im Druckbereich von 2 bis 600 Torr mit einer Siedepunktmethode gemessen. Sie ließen sich darstellen durch die Beziehung  $\log p \text{ (in Torr)} = A - B/T$  ( $T$  in  $^\circ \text{K}$ ). Aus den gemessenen Werten wurden der normale Siedepunkt  $T_s$ , die Verdampfungswärme  $\Delta H$  und die Verdampfungsentropie am normalen Siedepunkt  $\Delta S$  berechnet. Die Ergebnisse sind in der Tabelle zusammengestellt. J. Otto

Salz	A	B	Meßbereich $^\circ \text{C}$	$T_s$ $^\circ \text{K}$	$\Delta H$ kcal/mol	$\Delta S$ Entropie-Einheiten
NaBr	8,9567	9686,7	870-1130	1594	44,3	27,8
AgCl	8,5974	10385,6	1028-1260	1818	47,5	26,1
AgBr	8,7141	10366,9	967-1224	1778	47,4	26,7
ZnCl <sub>2</sub>	9,5286	6612,8	470-690	995	30,2	30,4
ZnBr <sub>2</sub>	9,5473	6192,9	428-650	929	28,3	30,5
CdBr <sub>2</sub>	8,2523	6011,3	568-725	1120	27,5	24,6
CdJ <sub>2</sub>	8,8120	6012,4	500-655	1014	27,5	27,1
PbBr <sub>2</sub>	8,8467	6953,6	563-860	1166	31,8	27,3

370 **Robert E. Machol and Edgar F. Westrum jr.** *Vapor pressure of liquid tellurium.* Amer. chem. Soc. 80, 2950—2952, 1958, Nr. 12. (20. Juni.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Dep. Chem.) Die Dampfdrucke flüssigen Tellurs wurden mit einer BOURDON-Feder aus Quarz gemessen und können vom Tripelpunkt ( $449,7^{\circ}\text{C}$ ) bis  $855^{\circ}\text{C}$  dargestellt werden durch die Gleichung  $\log p$  (in Torr)  $= 64,73140 - 10663,14/T + 0,00341783 T - 18,61687 \log T$  ( $T$  in  $^{\circ}\text{K}$ ). Die Größen dieser Parameter weisen darauf hin, daß die VAN DER WAALS-Konstanten des Tellurdampfes außergewöhnlich groß sein müssen. Die extrapolierte normale Siedetemperatur beträgt  $(994 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ , und die Verdampfungswärme ist  $(33,8 - 0,009 \cdot t)$  kcal/mol, worin  $t = ^{\circ}\text{C}$  bedeutet. J. Otto.

371 **Sherril D. Christian.** *Liquid-vapor equilibrium in the system acetic acid-propionic acid at  $20^{\circ}$ .* J. phys. Chem. 61, 1441—1442, 1957, Nr. 10. (Okt.) (Norman, Oklahoma Univ., Dep. Chem.) Mittels einer von HAUSEN und MILLER entwickelten und teilweise verbesserten Versuchsanordnung wurden die Dampfdrucke über Gemischen aus Essigsäure (n. Siedepunkt bei  $118,1^{\circ}\text{C}$ ) und Propionsäure (n. Siedepunkt bei  $141,2^{\circ}\text{C}$ ) bei  $20^{\circ}\text{C}$  gemessen. Aus den gemessenen Werten, den refraktometrisch ermittelten Gleichgewichtszusammensetzungen beider Phasen und den Dimerisationskonstanten beider Säuren in der Dampfphase ergibt sich, daß das System sowohl im flüssigen als auch im dampfförmigen Zustand als nahezu ideal angesehen werden kann. J. Otto.

372 **Charles J. Hoffman and William L. Jolly.** *Antimony pentafluoride; density, melting point, and vapor pressure.* J. phys. Chem. 61, 1574—1575, 1957, Nr. 11. (Nov.) (Livermore, Univ. Calif., Radiation Lab.) Die zwischen  $-9$  und  $+64^{\circ}\text{C}$  gemessenen Dichten des flüssigen  $\text{SbF}_5$  lassen sich durch die Beziehung  $\rho = 3,193 - 3,67 \cdot 10^{-3} t - 3 \cdot 10^{-6} t^2$  und die zwischen  $9$  und  $50^{\circ}\text{C}$  gemessenen Dampfdrucke durch die Gleichung  $\log p$  (in Torr)  $= 8,567 - 2364,1/T$  darstellen. Der Schmelzpunkt wurde zu  $(8,3 \pm 0,3)^{\circ}\text{C}$  ermittelt. Die Viskosität von flüssigem  $\text{SbF}_5$  und der große Wert von 25 für die TROUSSEAU-Konstante weisen auf einen hohen Assoziationsgrad hin. J. Otto.

373 **Karl A. Sense and Richard W. Stone.** *Vapor pressures and molecular composition of vapors of the sodium fluoride-beryllium fluoride system.* J. phys. Chem. 62, 453—457, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Columbus, Ohio, Battelle Memorial Inst.) Neue Messungen des Dampfdruckes von  $\text{BeF}_2$  im Temperaturbereich  $802^{\circ}\text{C}$  (2,05 Torr) bis  $1025^{\circ}\text{C}$  (106,2 Torr) ergeben gute Übereinstimmung mit früher mitgeteilten Werten. Die starke Streuung der Dampfdruckwerte im Bereich niedriger Temperaturen verhinderte die Schmelzpunktbestimmung von  $\text{BeF}_2$  durch die Mitführungsmethode. Mittels der thermischen Analyse ergab sich der Schmelzpunkt zu etwa  $545^{\circ}\text{C}$ . Dampfdrucke des Systems  $\text{NaF-BeF}_2$  werden zwischen  $509$  und  $1061^{\circ}\text{C}$  gemessen. Auf der Grundlage einer früher entwickelten Theorie ergab sich, daß sich in der Dampfphase außer  $\text{NaF}$  und  $\text{BeF}_2$  noch  $\text{NaBeF}_3$  befindet. J. Otto.

374 **Daniel Cubicciotti, F. J. Keneshea and C. M. Kelley.** *The vapor pressures of  $\text{BiCl}_3$  over liquid Bi- $\text{BiCl}_3$  solutions.* J. phys. Chem. 62, 463—476, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Menlo Park, Calif., Stanford Res. Inst.) Mittels der Strömungsmethode wurde der Dampfdruck von  $\text{BiCl}_3$  über flüssigen Bi- $\text{BiCl}_3$ -Gemischen bei Temperaturen von  $230$  bis  $410^{\circ}\text{C}$  und bei Bi-Molfraktionen von  $0$  bis  $0,4$  gemessen. Im untersuchten Bereich bestand der Dampf im wesentlichen aus  $\text{BiCl}_3$ . Die aus den Dampfdrücken berechneten Aktivitäten ergaben positive Abweichungen vom RAOULTschen Gesetz. Die relativen partiellen molaren Enthalpien und Entropien von  $\text{BiCl}_3$  in den Bi- $\text{BiCl}_3$ -Lösungen waren schwach positiv für geringe Bi-Konzentrationen und etwas negativ für höhere Bi-Konzentrationen. J. Otto.

375 **Daniel Cubicciotti and F. J. Keneshea jr.** *The vapor pressures of  $\text{BiBr}_3$  over liquid Bi- $\text{BiBr}_3$  solutions.* J. phys. Chem. 62, 999—1002, 1958, Nr. 8. (Aug.) (Menlo Park, Calif., Stanford Res. Inst.) Mittels der Strömungsmethode wurden die Dampfdrucke von  $\text{BiBr}_3$  über Gemischen aus Bi und  $\text{BiBr}_3$  in Abhängigkeit vom Bi-Gehalt zwischen  $200$  und  $400^{\circ}\text{C}$  und bei Bi-Molfraktionen von  $0$  bis  $0,6$  ermittelt. Der Dampf bestand im untersuchten Bereich im wesentlichen aus  $\text{BiBr}_3$ . Die  $\text{BiBr}_3$ -Aktivitäten zeigten

positive Abweichungen vom **RAOULTS**chen Gesetz. Die relativen partiellen molar Enthalpien und Entropien von  $\text{BiBr}_3$  in den Gemischen waren für niedrige Bi-Konzentrationen positiv und nahmen mit höheren Konzentrationen ab. J. Otto.

**8-376 A. J. Darnell and F. J. Keneshea jr.** *Vapor pressure of thorium tetrafluoride*. J. phys. Chem. **62**, 1143—1145, 1958, Nr. 9. (Sept.) Mittels der Ausströmungsmethode nach **KNUDSEN** wurden die Dampfdrucke des festen und mittels einer quasistatischen Methode nach **RODEBUSH** und **DIXON** die des flüssigen  $\text{ThF}_4$  im Temperaturbereich 1055° K ( $1,21 \cdot 10^{-7}$  Atm) bis 1297 ( $1,23 \cdot 10^{-4}$  Atm) bzw. 1437° K ( $2,03 \cdot 10^{-3}$  Atm) bis 1595° K ( $2,44 \cdot 10^{-2}$  Atm) gemessen. Sie lassen sich durch die Beziehung  $\log p$  (in Atm) =  $9,105 - 16,860/T$  für die feste Phase und  $\log p$  (in Atm) =  $7,940 - 15,270/T$  für die flüssige Phase darstellen. Aus ihnen ergibt sich der Schmelzpunkt zu 1383° bei einem Dampfdruck von etwa  $8 \cdot 10^{-4}$  Atm. Die Sublimations- bzw. Verdampfungswärme bei der mittleren Temperatur jeder Meßreihe wurde berechnet zu:  $\Delta H_{\text{Subl.}}$  =  $77,1 \pm 0,9$  kcal/mol und  $\Delta H_{1516}$  (Verd.) =  $69,9 \pm 1,5$  kcal/mol. J. Otto.

**8-377 Milton Farber, Richard T. Meyer and John L. Margrave.** *The vapor pressure of nickel fluoride*. J. phys. Chem. **62**, 883—884, 1958, Nr. 7. (Juli.) (Pasadena, Calif. Inst. Technol., Jet Propulsion Lab.; Madison, Univ. Wisconsin, Dep. Chem.) Die Dampfdrucke von  $\text{NiF}_2$  wurden zwischen 1026 und 1104° K mittels der Ausströmungsmethode nach **KNUDSEN** und zwischen 1233 und 1349° K mittels der Mitführungsmethode unter Verwendung von  $\text{N}_2$  als Trägergas ermittelt. Die gemessenen Werte lassen sich durch die Beziehung  $\log p$  (in Atm) =  $6,8 - 13,100/T$  darstellen. Aus den beobachteten Werten ergibt sich für die Sublimationswärme  $\Delta H = 60 \pm 2$  kcal/mol. Der normale Siedepunkt wird nach Schätzung wenig oberhalb 1950° K liegen. J. Otto.

**8-378 James A. Brown and Whitney H. Mears.** *Physical properties of n-perfluorobutane*. J. phys. Chem. **62**, 960—962, 1958, Nr. 8. (Aug.) (Morristown, N. J., Allied Chem. Corp., Gen. Chem. Res. Lab.) Die Dampfdrucke von  $\text{C}_4\text{F}_{10}$ , die im Temperaturbereich von -40 bis +110° C gemessen wurden, lassen sich durch die Beziehung  $\log p$  (in Torr) =  $51,5505 - 2589,94/T - 18,5852 \log T + 0,0118856 T$  darstellen. Daraus ergibt sich die normale Siedetemperatur zu -2,00° C. Die Dichten des flüssigen  $\text{C}_4\text{F}_{10}$ , die des gesättigten Dampfes und die Verdampfungswärmen werden von -40° bis zur kritischen Temperatur mitgeteilt. Für die kritischen Daten ergaben sich folgende Werte:  $t_k = 113,2^\circ\text{C}$ ,  $p_k = 22,93$  Atm,  $\rho_k = 0,600$  g/cm<sup>3</sup> und  $V_k = 0,397$  l/gm. Außerdem wurden die Linien gleicher Dichte (Isochoren) für den Bereich  $V = 0,381$  l/gmol bis  $V = 3,25586$  l/gmol von der Sättigungskurve bis zu Temperaturen von etwa 180° C gemessen. J. Otto.

**8-379 Ray W. Shade and Glenn D. Cooper.** *Vapor pressure of methylsilane*. J. phys. Chem. **62**, 1467—1468, 1958, Nr. 11. (Nov.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Co. Res. Lab.) Die Dampfdrucke des Methylsilans wurden von -29,0 bis +47,2° C gemessen. Sie lassen sich darstellen durch die Gleichung  $\log p$  (in Torr) =  $7,1454 - 919,05/T$ . Zusammen mit den früher von **STOCK** bei tieferen Temperaturen ermittelten Werten lassen sich die Dampfdrucke im Temperaturbereich -130 bis +47° C durch die Beziehung  $\log p$  (in Torr) =  $7,0590 - 868,94/(T-8)$  wiedergeben. J. Otto.

**8-380 Jerome J. Erpenbeck and Donald G. Miller.** *Semiempirical vapor pressure relation based on Dieterici's equation of state*. Industr. Engng Chem. **51**, 329—331, 1959, Nr. 3, Teil I. (März.) (Louisville, Univ., Dep. Chem.) Aus der Zustandsgleichung von **DIETERICI** wurde die Dampfdruckgleichung  $\log p = A - B/T = \log(1 - CT)$  abgeleitet, die die Dampfdrucke von Stoffen mit sehr verschiedener chemischer Natur vom Tripelpunkt bis zum Siedepunkt befriedigend wiedergibt. Die Konstante C ist für alle Stoffe nahezu 1. Wenn man  $C = 1$  setzt, erhält man mit der dann verbleibenden Gleichung mit 2 Konstanten auch noch zufriedenstellende, wenn auch nicht so angeglichene Dampfdrucke wie mit der Gleichung mit drei Konstanten. Verdampfungswärmen, die aus der Gleichung mit drei Konstanten berechnet werden, stimmen in fast allen Fällen innerhalb 5% mit den experimentellen Werten überein. Die Genauigkeit der Anpassung kommt der Gleichung von **ANTOINE** in ähnlichen Geltungsbereichen nahe. J. Otto.



381 **A. E. Brown** und **E. G. Richardson**. *The propagation of sound in a binary liquid mixture*. Phil. Mag. (8) **4**, 705—720, 1959, Nr. 42. (Juni.) (Newcastle upon Tyne, King's Coll.) In der Nähe des kritischen Lösungspunktes einer Mischung von Anilin und Cyclohexan wurden bei verschiedenen Konzentrationen und Temperaturen mit Hilfe von Ultraschallimpulsen Schallgeschwindigkeit und -absorption gemessen. Vfl. nehmen an, daß die starke Absorption in diesem Gebiet durch Schallstreuung hervorgerufen wird, deren Richtungsverteilung bei verschiedenen Frequenzen gemessen wurde. Aus den Messergebnissen geht hervor, daß die Streuung durch das Nebeneinander von kleinen Bereichen der beiden Phasen hervorgerufen wird, das in der Nähe des kritischen Lösungspunktes besteht und das nicht durch den Schall selbst erzeugt wird. Ein Anteil der Gesamtaborption ist molekularer Natur. M. Beyer.

382 **Kenneth A. Kobe** und **P. S. Murti**. *Ideal critical volume for generalized correlations*. Industr. Engng Chem. **51**, 332, 1959, Nr. 3, Teil I. (März.) (Austin, Texas, Univ., Dep. Chem. Engng; Waltair, India, Andhra Univ., Dep. Technol.) Die Werte des kritischen Volumens sind seltener und, wenn vorhanden, weniger genau als die entsprechenden Werte für die kritische Temperatur und den kritischen Druck. Das ideale kritische Volumen nach  $SU - V_{ki} = RT_k/p_k$  leistet bessere Dienste als ein korrespondierender Wert. Diese Auffassung wurde auf die Zustandsgleichung von MACLEOD in der von RUSH und GAMSON verallgemeinerten Form angewandt. Die 4. Konstante der Gleichung von MACLEOD ergab bessere Übereinstimmung, wenn man anstelle des experimentell ermittelten kritischen Volumens das ideale kritische Volumen einsetzte. Es werden analytische Ausdrücke für die Konstanten der Zustandsgleichung mitgeteilt. Außerdem wird vorgeschlagen, bei allen Berechnungen, bei denen das kritische oder das reduzierte Volumen als Beziehungsfaktor eingeht, das ideale kritische Volumen  $V_{ki}$  zu verwenden. J. Otto.

383 **E. L. Zorina** und **V. K. Semenchenko**. *The effect of sodium sulfate on the critical phenomena in the system triethylamine-water*. Sh. fis. Chim. **33**, 961—969, 1959, Nr. 5. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Moscow.) Es wurde die Viskosität von Triäthylamin-Wassermischungen im kritischen Bereich der Temperaturen und Konzentrationen unter Berücksichtigung kleiner Natriumsulfatmengen gemessen. Der Einfluß des Natriumsulfats ähnelt dem des Nonylalkohols und ist entgegengesetzt dem des Isoamylalkohols. Die Beziehung zwischen den Eigenschaften, die die kritischen Phänomene und die Triäthylamin- und Natrium-Konzentrationen kennzeichnen, werden ermittelt. J. Otto.

384 **G. Schneider** und **G. Wilhelm**. *Verdampfungsgleichgewichte im System Wasser-Butylglykol*. Z. phys. Chem. N. F. **20**, 219—232, 1959, Nr. 3/4. (Mai.) (Göttingen, Univ., Inst. phys. Chem.) Für das binäre System Wasser-Butylglykol ( $n\text{-C}_4\text{H}_9\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ), das eine geschlossene Mischungslücke besitzt, werden Gleichgewichtsmessungen bei 10, 130 und 145°C im gesamten Konzentrationsbereich und Totaldruckmessungen auf der wasserreichen Seite für Temperaturen unterhalb der Mischungslücke mitgeteilt. Die obere kritische Entmischungstemperatur wurde neu bestimmt (130,3°C). Die Dampfdrucke des reinen Butylglykols, die schon durch sehr geringe Spuren Wasser stark erhöht werden, wurden gemessen; sie sind niedriger als die Literaturwerte. Andere Daten des Butylglykols werden diskutiert. Die Kurve der mittleren molaren freien Zusatzenthalpie des Systems bei 110°C besitzt einen ausgeprägten Wendepunkt, der mit steigender Temperatur allmählich verschwindet. J. Otto.

385 **J. Rex Goates** und **Ralph J. Sullivan**. *Thermodynamic properties of the system water-p-dioxane*. J. phys. Chem. **62**, 188—190, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Provo, Utah, Brigham Young Univ., Dep. Chem.) Vfl. messen die kalorimetrischen Mischungswärmen bei 25°C und stellen ein Phasendiagramm des Systems Wasser-p-Dioxan über den gesamten Konzentrationsbereich auf. Aus den gewonnenen Daten werden Werte für den partiellen molaren Wärmeinhalt, die Aktivitäten, die freien Energien und die Mischungsenthalpien abgeleitet. Der Verlauf der Kurve freie Energie-Zusammensetzung mit einem Maximum von 267 cal/mol beim Molenbruch 0,5 ist grob parabolisch. Die Mischungswärmen erstrecken sich von 115 cal/mol endotherm bis 142 cal/mol exotherm. Ein scharfer exothermer Wendepunkt liegt beim Molenbruch 0,143, der einem Verhältnis

von sechs Wassermolekülen zu einem Dioxanmolekül entspricht. Minimum-Werte (Gefrierpunkte und der Mischungsentropien treten bei angenähert derselben Konzentration auf. Mögliche kurze Gebietsstrukturen, die zu den Eigenschaften des Systems beitragen, werden diskutiert.

J. Otto

8-386 **R. P. Rastogi and K. T. Rama Varma.** *Solid-liquid equilibria in mixtures of non-electrolytes.* J. phys. Chem. **62**, 641—644, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Lucknow, Ind. Univ., Dep. Chem.) Die fest-flüssig-Gleichgewichtswerte wurden für die Systeme Naphthalin-Biphenyl,  $\alpha$ -Naphthol- $\beta$ -Naphthol, m-Dinitrobenzol-m-Nitranilin und Dinitrobenzol- $\alpha$ -Naphthol experimentell ermittelt. Für Naphthalin-Biphenyl fällt die experimentelle Kurve nahezu mit der idealen zusammen, was darauf hinweist, daß dieses System nahezu ideal ist. Bei m-Dinitrobenzol-m-Nitranilin und  $\alpha$ -Naphthol- $\beta$ -Naphthol, die einfache eutektische Systeme sind, ergibt sich ein unsymmetrisch reguläres Verhalten. Das Phasendiagramm für m-Dinitrobenzol- $\alpha$ -Naphthol, das verwickelter ist, weist hin auf die Bildung einer zusätzlichen Verbindung zwischen den beiden Komponenten. Die Analyse ergibt, daß die Gefrierpunktskurve der zusätzlichen Verbindung angenähert ideal verläuft und ihre Dissoziationswärme 4,1 kcal/mol ist.

J. Otto

8-387 **Cline Black.** *Multicomponent vapor-liquid equilibria from binary data.* Indus. Engng. Chem. **51**, 211—218, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Emeryville, Calif., Shell Dev. Co.) Modifizierte Gleichungen für die Aktivitätskoeffizienten nach VAN LAAR werden benutzt, um Dampf-Flüssigkeit-Gleichgewichte von Gemischen mit zwei und mehr Komponenten zu berechnen. Für binäre Gemische haben die Gleichungen höchstens drei Koeffizienten. Kennt man bei Systemen mit drei oder mehr Komponenten die Gleichungen der reinen Komponenten oder die von binären Gemischen seiner Komponenten, so kann man diese kombinieren, um die Gleichungen für das ganze System zu ermitteln. An Beispielen von Gemischen mit drei und mehr Komponenten bis zu einem Gemisch mit acht Komponenten wird gezeigt, daß die Methode vernünftige Ergebnisse liefert.

J. Otto

8-388 **M. B. King.** *The law of corresponding states for binary gas + liquid mixtures.* Trans. Faraday Soc. **54**, 149—160, 1958, Nr. 2 (Nr. 422). (Febr.) (London, Imp. Coll. Dep. Chem. Engng.) Unter Verwendung statistischer mechanischer Argumente wird eine Form des Prinzips der korrespondierenden Zustände abgeleitet, die für binäre Gemische angewendet werden kann. Das Verfahren ist eine Erweiterung der früher von PITZER für reine Stoffe ausgearbeiteten Methode. Es wurde gefunden, daß binäre Gemische der allgemeinen Zustandsgleichung  $-P/P_k = F_0(T/T_k, V/V_k, V_{Ak}/V_{Bk}, T_{Ak}/T_{Bk}, X_B)$  gehorchen, in der sich die Indices A und B auf die reinen Komponenten beziehen.  $F_0$  eine allgemeine Funktion ist und  $X_B$  die Molfraktion der Komponente B bedeutet. Unter Verwendung ähnlicher Argumente werden Gleichungen abgeleitet, die die kritischen Konstanten des Gemisches auf die der reinen Komponenten beziehen. Die Gültigkeit der Beziehungen wurde für die 50%igen Molfraktionen von 24 binären Gemischen untersucht und festgestellt, daß die experimentellen Daten mit dem erweiterten Prinzip der korrespondierenden Zustände in befriedigender Übereinstimmung sind.

J. Otto

8-389 **André Chrétien, Marcel Servigne et Francis Mahieux.** *Solubilité, à basse température, de l'ozone dans quelques fréons.* Bull. Soc. Chim. Fr. 1960, S. 49—54, Nr. 1 (Jan.) Ozon löst sich bei  $-110^\circ\text{C}$  sehr leicht in Fluorchlormethanen und Fluorchloräthanen zu blauen Lösungen. Die Löslichkeit wurde durch Desorption des Ozons mittels Sauerstoff und Aufnahme in KJ-Lösungen bestimmt. Es wurden Löslichkeitskoeffizienten nach BUNSEN von 1500—3500 erzielt, am größten war die Löslichkeit in  $\text{CHClF}_2$ , während  $\text{CCl}_4$  nur einen Löslichkeitskoeffizienten für Ozon von 4,6 zeigt. Die Lösungen sind normal, chemische Komplexe liegen nicht vor. Molare latente Lösungswärmen wurden in zwei Fällen bestimmt, sie liegen bei 3300—3600 cal/Mol, die Kräfte dürften physikalischer Natur sein. Die Lösungen von Ozon in Freon eignen sich zur Abtrennung und Aufbewahrung von Ozon, ferner zu Ozonisierungen bei tiefen Temperaturen mit hoher Konzentration.

M. Wiedemann

390 **Ralph E. Weston jr.** *H<sub>3</sub> activated complex and the rate of reaction of hydrogen atoms with hydrogen molecules.* J. chem. Phys. **31**, 892—898, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Upton, Ang. Isl., N. Y., Brookhaven Nat. Lab., Dep. Chem.) Die halbempirische Methode nach SATO der Konstruktion der Oberfläche der potentiellen Energie ist der nach WIRING äquivalent, eine quantenmechanische Rechtfertigung besitzt sie nicht. Für den H<sub>3</sub>-Komplex wird  $k = 0,1475$  gewählt, damit die Aktivierungsenergie mit dem experimentellen Wert von 8 kcal/Mol übereinstimmt. Der Komplex ergibt sich dann linear und symmetrisch mit einer Bindungslänge von 0,93 Å und Schwingungsfrequenzen von 2108, 877 und 1918 i. Die Korrekturen für Anharmonizität sind zu vernachlässigen. Der Tunnel-Effekt wird weit größer vorausgesagt, als nach den experimentellen Gegebenheiten möglich ist. Der Faktor vor dem exponentiellen Glied ergibt sich zu  $40 \cdot 10^{13}$ , d. h. um 50% zu niedrig gegenüber dem Meßwert. Die Verhältnisse der Reaktionskonstanten bei 1000° K für einige Isotopenvariationen der Reaktion  $H + H_2$ ,  $B + D + H_2$  oder  $H + HD$ , stehen mit den experimentellen Daten im Einklang.

M. Wiedemann.

391 **J. F. Nicholas.** *Apparent activation energy and frequency factor for a process involving competing mechanisms.* J. chem. Phys. **31**, 922—925, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Melbourne, Austr., Univ., Div. Tribophys.) Auch für Prozesse, bei denen mehrere Mechanismen Konkurrenz stehen, kann eine scheinbare Aktivierungsenergie nach  $k = A \exp(-E^*/RT)$  definiert werden. Für verschiedene Verteilungen der Aktivierungsenergie, zwei Maxima, eine flache Verteilung und eine nach  $N(E) = N_0 \exp(E/\alpha)$  mit  $E_1$  und  $E_2$  werden für  $E^*$ - und  $A^*$ -Formeln abgeleitet.

M. Wiedemann.

392 **A. F. Trotman-Dickenson.** *The kinetics of reactions in gases.* Annu. Rev. phys. chem. **10**, 53—76, 1959. (Edinburgh, Univ., Dep. Chem.)

V. Weidemann.

393 **Shou-Sin Sung, Odilon Chalvet et Raymond Daudel.** *Théorie du mécanisme des réactions. IV. Etude comparative de différentes méthodes théoriques de calcul de la constante de vitesse de certaines réactions de substitution en série aromatique.* J. Chim. phys. **57**, 33—44, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Paris, Centre Méc. Ondul. Appl.) Die verschiedenen Verfahren, die es erlauben, die Geschwindigkeitskonstanten für Substitutionsreaktionen, Methylierung, Chlormethylierung sowie Basenstärke, bei aromatischen Kohlenwasserstoffen, insbesondere kondensierten, vor auszuberechnen, werden verglichen. Die Bedeutung dynamischer Größen, vor allem Lokalisationsenergie, dann auch Reaktionsfähigkeitsindex, empfiehlt sich mehr als die statischer, wie Index der freien Valenz und Autopolarisierbarkeit. Die Berechnung der Lokalisierungsenergie nach der Methode des selbstkonsistenten Feldes LCAO (lineare Kombination atomarer Bahnen) liefert gute Ergebnisse, die der einfachen Approximation nach HÜCKEL überlegen wären.

M. Wiedemann.

394 **Edouard Calvet et Honoré Thibon.** *Sur l'emploi de la microcalorimétrie en catalyse.* J. Chim. phys. **57**, 5—9, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Marseille, Fac. Sci., Lab. Chim. Min., Inst. Microcalor., Thermogén.) Es wurde ein Mikrokalorimeter mit zwei Platinzellen, einer Meß- und einer Vergleichszelle, konstruiert, das ein Pt-Pt/Rh-Thermoelement mit selbstregistrierendem Galvanometer verwendet und durch einen Stahlmantel geschützt ist. Hiermit konnte die Reaktion, vorzugsweise von Gasen, unter dem Einfluß eines Katalysators verfolgt werden und Thermogramme aufgenommen sowie eine differentielle thermische Analyse durchgeführt werden. Untersucht wurde die Oxidation von Methan mit Luft zu Äthylen mit NiO, CuO, Mn<sub>2</sub>O<sub>4</sub> und Ag<sub>2</sub>O (jeweils als Katalysator. Für NiO war die Temperatur von 230°C optimal, da hier die Aktivität des Katalysators genügend hoch ist und die weitere Oxidation zu CO<sub>2</sub> noch nicht ins Gewicht fällt. Ferner wurde die Umsetzung einer Mischung aus 10% Äthylen mit Luft zu Äthylenoxyd bei 270°C mittels eines industriellen Ag<sub>2</sub>O-Katalysators untersucht.

M. Wiedemann.

395 **Kenzi Tamaru.** *Adsorption measurements during surface catalysis. The decomposition of formic acid on a copper catalyst.* Trans. Faraday Soc. **55**, 1191—1194, 1959, Nr. 7 (Nr. 439). (Juli.) (Yokohama, Nat. Univ., Dep. Chem.) Vf. mißt die Adsorption an einem Cu-Katalysator während der katalytischen Zersetzung von Ameisen-



säure. Diese ist eine Reaktion nullter Ordnung. Die Reaktionsgeschwindigkeit ist vom HCOOH-Druck außer bei sehr kleinen Drucken unabhängig. Die Adsorption während der Reaktion hängt dagegen merklich vom Säuredruck ab, erreicht bei höheren Drucken einen Sättigungswert und strebt für kleine Drücke gegen Null. Die Reaktionsgeschwindigkeit ist nicht proportional, sondern praktisch unabhängig von der direkt beobachteten Oberflächenbedeckung während der Reaktion. An Hand der abgeschätzten Größe der Oberfläche wird gezeigt, daß durch die druckunabhängige Adsorption während der Zersetzung nur ein kleiner Teil der Katalysatoroberfläche bedeckt wird. Vietl.

8-396 **Ernst Boskamp.** *Über die Umwandlung von Kohlenwasserstoffen an Edelmetallkatalysatoren in Gegenwart von Wasserstoff.* Diss. T. H. Karlsruhe, 1959, Okt./Dez.

8-397 **L. Mészáros.** *Apparatus, based on a new principle of operation, for carrying out heterogeneous catalytic processes in the vapour phase. Preliminary communication.* Acta phys. chem., Szeged (NF) **5**, 53—54, 1959, Nr. 1/2. (Szeged, Univ., Inst. Org. Chem.) H. Ebert.

8-398 **Cecil V. King and Sheldon Evans.** *Radiotracer studies of zinc-zinc ion exchange.* J. phys. Chem. **63**, 1816—1818, 1959, Nr. 11. (Nov.) (New York, Univ., Dep. Chem.) Durch Eintauchen von inaktivem metallischem Zink in mit  $\text{Zn}^{65}$  markierte Zinkperchloratlösung wird der Ionenaustausch untersucht. Bei Anwesenheit von Luft ist die Aktivität des Metalls nach einer Stunde etwa 5- bis 6mal so groß wie in luftfreier Lösung, wobei es sich allerdings nicht um einen echten Ionenaustausch, sondern um die Bildung fester Korrosionsprodukte handelt. Diese für den praktischen Korrosionsschutz wichtigen Fragen werden auf die Untersuchung der Wirksamkeit von Dichromat- oder Chromsäureinhibitoren und von kathodischer Polarisation ausgedehnt. Es klärt man die gemessene Aktivitätsaufnahme durch die Selbstdiffusion im Metall, erhält man etwas zu große Werte für den Diffusionskoeffizienten. Das dürfte auf eine Anwendung der Theorie der homogenen Diffusion auf polykristallines Material zurückzuführen sein, weshalb ähnliche Versuche an Einkristallen vorbereitet werden. Hart.

8-399 **Cecil V. King and Robert Skomoroski.** *Radiotracer studies of cadmium-cadmium ion exchange.* J. phys. Chem. **63**, 1819—1821, 1959, Nr. 11. (Nov.) (New York, Univ., Dep. Chem.) In der gleichen Weise wie bei den vorst. ref. Untersuchungen wird der Ionenaustausch zwischen Cadmiummetall und den radioaktiven  $\text{Cd}^{115}$ -Ionen einer Cadmiumperchloratlösung untersucht. Bei elektrolitisch polierten Blechen in luftfreier Lösung werden gut reproduzierbare Werte gefunden, während bei Anwesenheit von Luft höhere, aber schlechter reproduzierbare Aktivitätswerte erreicht werden, was auf die Bildung von Korrosionsprodukten zurückzuführen ist. Die kontinuierliche Aktivitätszunahme im ersten Fall ist mit Korngrenzendiffusion auch quantitativ gut zu erklären. Durch allmähliches Abätzen wird die räumliche Aktivitätsverteilung senkrecht zur Oberfläche bestimmt und daraus der Diffusionskoeffizient bei Zimmertemperatur und bei 98°C berechnet. Hart.

8-400 **Cecil V. King and Robert Skomoroski.** *Radiotracer studies of iron in iron solutions.* J. phys. Chem. **63**, 1822—1823, 1959, Nr. 11. (Nov.) (New York, N. Y. Univ., Dep. Chem.) Im Gegensatz zu den Untersuchungen, über die in den beiden vorst. Ref. berichtet wird, zeigen die gleichen Versuche bei Eisen keinen Ionenaustausch zwischen festem Metall und radioaktiven Eisenionen ( $\text{Fe}^{55}$  und  $\text{Fe}^{59}$ ) in Ferrisäure- und Ferriperchloratlösungen. Das liegt einerseits an der niedrigen Selbstdiffusionsgeschwindigkeit in Eisen bei Zimmertemperatur, andererseits an der großen Neigung des Eisens zur Bildung von Korrosionsprodukten. Auch die Herabsetzung der Löslichkeit durch Dichromat und die kathodische Polarisation werden nachgewiesen. Hart.

8-401 **J. Wyart, G. Sabatier, H. Curien, G. Ducheylard et M. Séverin.** *Echanges isotopiques des atomes d'oxygène dans les silicates.* Bull. Soc. franç. Minér. Crist. **82**, 387—391, 1959, Nr. 10/12. (Okt./Dez.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Min.; Saclay, Centre Etudes, Service Isotopes Stables.) Der Isotopenaustausch von Sauerstoff wurde zwischen mit  $^{18}\text{O}$  und

reichertem Wasser und einer Silikat- oder Granitprobe bei 360–800°C untersucht. Der Druck lag bei 500–1800 Bar. Schmelzen förderte den Austausch sehr. Es wurden  $R$  ( $R = 0$  kein Austausch,  $R = 1$  vollständiger Austausch) Werte zwischen 0,10–0,72 erreicht. Auch unter ungünstigen Bedingungen ist der Austausch also beträchtlich. Dies stützt die Hypothese, daß die Ionen  $H^+$  und  $OH^-$  die Bindungen  $Si-O-Si$  und  $-O-Al$  angreifen.

M. Wiedemann.

**402 Colin Steel.** *High frequency factors in unimolecular reactions.* J. chem. Phys. **31**, 9–900, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Syracuse, N. Y., State Univ. Coll. For., Dep. Chem.) Nach dem Modell KASSELLS, wobei angenommen wird, daß die kritische Energie auf  $z$  aus  $s$  Oszillatoren verteilt ist, mit  $1 < z < s$ , werden die mit monomolekularen Reaktionen verbundenen hochfrequenten Faktoren berechnet. Diese  $z$  Oszillatoren müssen in Phase sein, wodurch die Frequenzfaktoren erniedrigt werden. Ein Vergleich mit den experimentellen Werten bei der thermischen Zersetzung von Metallalkylen, Carbonyl- und Azoverbindungen ist noch nicht möglich.

M. Wiedemann.

**403 B. Widom.** *Collision theory of the kinetics of dissociation of diatomic molecules.* J. chem. Phys. **31**, 1027–1029, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Ithaca, N. Y., Univ., Dep. Chem.) Für die Dissoziation diatomarer Moleküle, die mit einem inerten Gas verdünnt sind, wird eine Stoß-Theorie entwickelt, die auf denselben Grundlagen wie die nach RICE beruht. Danach ergibt sich für die Geschwindigkeitskonstante  $k = c (\mu^{1/2} A^{1/2} / h r_0^3) Z_{exp} (-D/kT)$  mit  $Z$  = Stoßzahl,  $D$  = Dissoziationsenergie,  $\mu$  = reduzierte Masse des Moleküls,  $A$  = Gleichgewichtsabstand der Atomkerne,  $A$  = Koeffizient des Gliedes  $r^{-6}$  bei der ausreichenden Wechselwirkungsenergie der zwei Atome,  $c = 0,27$ .

M. Wiedemann.

**404 Gert Ehrlich.** *Molecular dissociation and reconstitution on solids.* J. chem. Phys. **31**, 1111–1126, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Die heterogene Dissoziation eines zweiatomaren Gases und die Bildung des Moleküls durch Rekombination der Atome wird im Zusammenhang mit der Struktur des Festkörpers behandelt. Dabei geht es zunächst auf Absorptionsgeschwindigkeit, Oberflächendiffusion, Verdampfung, Verteilung der Adsorptionszentren, Bindungsenergie der Ad-Atome und Kohäsionskraft des Festkörpers ein. Dem aktivierten Komplex für die Chemisorption unter Dissoziation wird die Struktur von zwei Atomen zugeschrieben, in denen eines sich in der Gleichgewichtslage adsorbiert befindet und das andere im Übergangspunkt für die Oberflächenwanderung. Die Chemisorption an reinen Metallen wird eingehend erörtert. Ferner wird die Dissoziation wie die Rekombination bei Wasserstoff an Metallen, die Abhängigkeit vom Druck wie von der Natur des Metalls behandelt. Auch die Dissoziation und Rekombination an Nichtmetallen wird diskutiert. Verhältnisse mit den Experimenten werden gezogen.

M. Wiedemann.

**405 Fritz Walter Hofmann, Hewdig Kohn und Jürgen Schneider.** *Bestimmung der Stoßfrequenz freier Elektronen in Flammen aus Mikrowellen-Absorptionsmessungen.* Z. Naturf. **14a**, 998, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Durham, N. Carol., Duke Univ., Dep. Phys.) Aus Absorptionsmessungen bei 24 und 48 GHz wurde die Stoßfrequenz  $\nu$  freier Elektronen in Flammen, die durch Zerstäuben von Alkalisalzlösungen erzeugt wurden, bestimmt. Für eine Propan-Luftflamme von 2100° K ergab sich  $\nu = 27 \cdot 10^{10}$  Hz, Acetylenflammen von 2500° K und 2750° K ergaben jeweils  $\nu = 20 \cdot 10^{10}$  Hz. W. Maier.

**406 Walter E. Kaskan.** *Abnormal excitation of OH in  $H_2/O_2/N_2$  flames.* J. chem. Phys. **31**, 944–956, 1956, Nr. 4. (Okt.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Einige  $H_2/O_2/N_2$ -Flammen wurden an kalten porösen Metallbrennern, von 6 cm Durchmesser für Atmosphärendruck und von 7,5 cm für Unterdruck, gebrannt und sowohl das Radikal OH im Grundzustand durch die Methode der Linienabsorption als auch im angeregten Zustand durch die Strahlung in den Banden 0-0, 1-0, 2-1 und 3-2 des  $2\pi$ -Überganges gemessen. Die Intensität der Emission aller Banden ist der dritten Potenz der Konzentration von OH im Grundzustand proportional, der Proportionalitätsfaktor hängt jedoch von der Bande und den Flammenbedingungen ab. Die Strahlung dürfte demnach nicht-thermisch sein und OH im angeregten Zustand durch eine oder

mehrere Radikal-Rekombinationen gebildet werden. Die Reaktion  $H + OH + C \rightarrow H_2O + OH^*$  ist wahrscheinlich für die nicht-thermische Emission aller Banden verantwortlich. Sie würde „Temperaturen“ von 3000–5000° K liefern, die den Schwingungsverteilungen der angeregten OH entsprechen würden. Die maximale Flammengastemperatur beträgt dagegen 1600° K. Eine Ausnahme bildet die Prä-Assoziation  $O + H \rightarrow (^2\Sigma, v=2)$ , die genau zugeordnet werden kann, während sich sonst der Anregungsmechanismus für kein Band eindeutig angeben läßt.

M. Wiedemann

8-407 **J. Zehr.** *Die experimentelle Bestimmung der oberen Zündgrenze von Staub/Luft-Gemischen als Beitrag zur Beurteilung der Staubexplosionsgefahren.* Diss. Tech. Univ. Berlin, 1959, Okt./Dez.

H. Ebert

8-408 **Michel Destriau.** *Recherches sur la combustion des hydrocarbures dans l'oxygène azoteux.* J. Chim. phys. **57**, 69–84, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Chim. gén.)

Beggerow

8-409 **J. J. Kipling and E. H. M. Wright.** *Sorption by a molecular sieve from liquid mixtures.* Trans. Faraday Soc. **55**, 1185–1190, 1959, Nr. 7 (Nr. 439). (Juli.) (Hull, Univ. Dep. Chem.) Vff. untersuchen die Adsorption von Gemischen zweier Flüssigkeiten an einem Molekularsieb-Adsorbens (Linde 5 A). Die Adsorptionsisothermen von 10 Systemen (n-Butylchlorid-Benzol, n-Butylchlorid-Tetrachlorkohlenstoff und Wasser-Pyridin) werden bei 20°C, diejenige vom System Furfurylalkohol-Wasser bei 30°C gemessen. Die Systeme wurden an Hand der Molekülgrößen ausgewählt. Aus den Messungen ergibt sich, daß eine Komponente jeweils in den Poren sorbiert wird, während die andere vollständig ausgeschlossen bleibt. Die Adsorption an der äußeren Oberfläche des Festkörpers ist gegenüber der Porensorption sehr klein. Die Komponenten-Isothermen sind vom Typ VI der Klassifikation nach OSTWALD und DE IZAGUIRRE und Systeme, welche die gleiche Komponente mit kleinerer Molekülgröße besitzen, sind identisch. Die Ergebnisse bestätigen die Nützlichkeit solcher Adsorbentien für die Trennung von Flüssigkeiten.

Viet

8-410 **R. A. Pierotti and G. D. Halsey jr.** *The interaction of krypton with metals. appraisal of several interaction theories.* J. phys. Chem. **63**, 680–686, 1959, Nr. 5. (M.) (Seattle, Wash., Univ., Dep. Chem.) Die Wechselwirkung von Krypton mit aufgedampften Schichten (Fe, Cu, Na und W) bei 75° K wird durch Adsorptionsmessungen untersucht. Adsorptionsisothermen von Kr werden außerdem an Na-Schichten genommen, die mit Sauerstoff und Wasserdampf vorbehandelt worden sind. Vff. stimmen die Wechselwirkungsenergien und vergleichen sie mit Werten, die aus verschiedenen Theorien über die Wechselwirkung durch Dispersionskräfte folgen. Unter den betrachteten Theorien ist am besten die KIRKWOOD-MÜLLER-Gleichung geeignet. Sie ergibt für metallische und nichtmetallische Adsorbentien eine halbquantitative Übereinstimmung mit den experimentellen Werten. Es kann eine allgemeine Form der Isothermen für die Adsorption von Edelgasen an homogenen Oberflächen vorhergesagt werden, indem man die Energie nach KIRKWOOD-MÜLLER in einer von SINGLETON und HALSEY angegebenen Isothermengleichung benutzt.

Viet

8-411 **N. N. Gryazew and A. V. Kiselev.** *Isotherms of adsorption from ternary systems.* Sh. fis. Chim. **33**, 1581–1593, 1959, Nr. 7. (Orig. russ. mit engl. Zfg.) (Moskau) Die Adsorptionsisothermen an einem natürlichen Adsorbens (Opok) und einem geporigem Silica Gel wurden für die Komponenten der ternären flüssigen Systeme C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub> + Essigsäure + Laurinsäure, Cetan + Essigsäure + Palmitinsäure und Cetan + Essigsäure +  $\alpha$ -Methylnaphthalin gemessen und als Flächen in dreidimensionalen Diagrammen dargestellt. Die Addition der dritten Komponente zu einem binären Gemisch senkt die Adsorption der binären Komponenten. In Verbindung mit der Änderung der gegenseitigen Löslichkeit der Komponenten verändert sich die Gestalt der Adsorptionsisothermen der Komponenten von einer S-Form in eine solche mit einem Maximum. Die absoluten Isothermenflächen für die Adsorption der Komponenten aus den ternären Gemischen sind für Silica Gel und Opok sehr ähnlich. (Zfg.)

Viet

8-412 **R. Davis und F. Goodman.** *Über die Popowschen Beziehungen zwischen der Kinetik der kinetischen Koeffizienten und der Thermodynamik.* Sh. exp. teor. Fis.



63—1164, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) K. POPOW (J. exp. teor. Fis. **28**, 252, 1955) versuchte zu zeigen, daß die ONSAGER-Beziehungen  $dx_i/dt = \sum_{k=1}^n L_{ik} X_k$  mit der Symmetrieneigenschaft  $L_{ik} = L_{ki}$  mit der Existenz erster Integrale der „Bewegungsgleichungen“  $\sum_i x_i dt^2 = \chi_i = \sum_{j=1}^n g_{ij} x_j$  zusammenhängen; nach POPOW sind die  $g_{ij}$  wesentlich thermodynamische Größen, nämlich Koeffizienten in der quadratischen Form, welche die Entropieänderung angibt:  $\Delta S = -1/2 \sum_{i,j=1}^n g_{ij} x_i x_j$ . Vff. zeigen, daß diese letzte Annahme mit der Theorie der irreversiblen Prozesse nicht vereinbar ist. Definiert man nämlich die  $g$ -Matrix durch die Entropieänderung, so erhält man ausgehend von den Bewegungsgleichungen Beziehungen, die der Form nach mit den ONSAGER-Beziehungen übereinstimmen und auch der Symmetrieforderung für die Koeffizienten genügen; aber diese Koeffizienten  $L_{ik}$  sind nicht die ONSAGER-Koeffizienten.  $L_{ik}$  ist nämlich die „vollständig positive“ Wurzel aus  $g$ ; dagegen ist für die Theorie der irreversiblen Prozesse wesentlich, daß die ONSAGER-Koeffizienten unabhängig von der Matrix sind. POPOW zeigt ferner, ausgehend von der Bewegungsgleichung, daß für die Matrix der reziproken Relaxationszeiten  $\tau^{-1}$  gilt  $\tau^{-1} = g^{1/2}$ , während aus der Theorie der irreversiblen Prozesse folgt  $\tau^{-1} = Lg$ ; es müßte also  $L = g^{-1/2} = \tau$  sein, was nicht zutrifft. Ursache für diese Widersprüche ist die Annahme der Bewegungsgleichungen der obigen Form. Diese Annahme, die einen Zusammenhang kinetischer Eigenschaften mit rein thermodynamischen festsetzt, ist unzulässig. Vff. führen die POPOWSchen Betrachtungen exakter durch, indem sie in den Bewegungsgleichungen eine Matrix  $\neq g$  annehmen.

Vogel.

413 **Günther A. Rath.** *Feuchtigkeit in Gasströmen. Gefahren und rechtzeitiges Erkennen.* Schema-Monogr. **35**, 214—220, 1959, Nr. 528—555. (München, Beckman Instrum. GmbH.) Bei kontinuierlichen Stichproben-Analysen auf Wasser in Gasströmen (Freone und andere Schwefeldioxyd-Kühlmittel) wird eine elektrolytische Zelle benutzt, in der Absorptionsmaterial in Form einer dünnen, viskosen Schicht im Kontakt mit zwei fadenförmig gewundenen Platinelektroden in einem Teflonkörper eingebettet ist. Verhalten der Zelle wird besprochen.

H. Ebert.

414 **D. F. Leach and J. M. M. Neilson.** *Design of a single electrode capacitor for use with moisture meters and similar apparatus.* J. sci. Instrum. **37**, 77—80, 1960, Nr. 3. (Lond.) (Dundee, Brit. Jute Trade Res. Assoc.) Die Messung des Feuchtigkeitsgehaltes auf kapazitiver Grundlage für die verschiedensten Substanzen (Getreide, Mais, Tabak) ist seit Jahren vielerorts interessierendes Problem. Zur Anwendung bei Jute in Form von Kugeln, Spinnstoffwickeln und Garnrollen entwickelten Vff. ein Meßverfahren, das sich von den bekannten dadurch unterscheidet, daß nur eine Elektrode benötigt wird. Als Gegenpol dient die geerdete Probenunterlage. Die Elektrode hat theoretisch die Form eines langen kreiszylindrischen Stabes und in der praktischen Ausführung die einer langen Nadel, die in den zu untersuchenden Ballen oder dergl. eingestochen wird. Die Abhängigkeit der Kapazität von der Länge, der Dicke und der Entfernung der Elektrode von der Unterlage wurde von den Vff. theoretisch untersucht und experimentell geprüft. In allen Fällen ergab sich eine befriedigende Übereinstimmung von Rechnung und Meßbefund. Unter Verwendung von Transformatoren wurde weiterhin der Einfluß eines dielektrischen Mediums auf den Meßwert ermittelt. Die Gesichtspunkte für den Entwurf eines solchen Feuchteprüfers sind dargestellt und Erfahrungen der Praxis diskutiert. Die bisherigen Messungen erfolgten bei 100 bzw. 500 kHz.

Wießner.

415 **E. I. Andriankin.** *Heat wave radiating energy from front.* Sh. tech. Fis. **29**, 68—1372, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Orig. russ.) Es wird die Verteilung der Wärmewelle untersucht, die von der Front aus Energie ausstrahlt. Dabei wird angenommen, daß die freie Weglänge der Strahlung im kalten Gas für alle Frequenzen unterhalb der kritischen groß ist und bei größeren Frequenzen klein. Die Weglänge der Quanten im ersten Bereich soll wenig kleiner sein als der Radius der Wellenfront. Der Energieabgang soll daher durch Wärmeleitung vor sich gehen.

M. Wiedemann.

8-416 **C. F. Curtiss.** *Statistical mechanics.* Annu. Rev. phys. Chem. **9**, 379—394, 1958, Nr. 11. (Nov.) (Tokyo Univ. Education, Dep. Phys.) Behandlung der Brownschen Bewegung an Hand eines Systems von linearen Oszillatoren. Da wird, bei Annahme einfacher Wechselwirkungen, die Bewegung eines linearen Oszillators in einem System von linearen Oszillatoren, die miteinander im thermischen Gleichgewicht sind, untersucht. Die LIOUVILLESche Gleichung wird, bei Beschreibung des gesamten Systems mit der klassischen HAMILTON-Mechanik und anschließend mit der Quantenmechanik, gelöst. V. Weidemann.

8-417 **Morikazu Toda.** *On the theory of [the brownian motion].* J. phys. Soc. Japan **12**, 1266—1280, 1958, Nr. 11. (Nov.) (Tokyo Univ. Education, Dep. Phys.) Behandlung der Brownschen Bewegung an Hand eines Systems von linearen Oszillatoren. Da wird, bei Annahme einfacher Wechselwirkungen, die Bewegung eines linearen Oszillators in einem System von linearen Oszillatoren, die miteinander im thermischen Gleichgewicht sind, untersucht. Die LIOUVILLESche Gleichung wird, bei Beschreibung des gesamten Systems mit der klassischen HAMILTON-Mechanik und anschließend mit der Quantenmechanik, gelöst. Wagenfeld.

8-418 **R. Röhler.** *Bedeutung der Informationtheorie in der Medizin (Röntgenphotographie) und in der wissenschaftlichen Forschung.* Photogr. Korr. **95**, 139—141, 1959, Nr. 9. (München, Univ., Inst. med. Optik.) Vf. zeigt, daß die nachrichtentechnische Informationsberechnung nicht unverändert auf optische Objekte angewendet werden darf: Der Nachrichtensender trifft schon eine Auswahl über wichtig und unwichtig bei der Bildwiedergabe werden eine oft unübersehbar große Menge wichtiger und unwichtiger Einzelheiten wiedergegeben. Die Möglichkeiten und Schwierigkeiten der Anwendung der Informationstheorie, insbesondere auf die Röntgenphotographie, werden diskutiert. Danach läßt sich nach SHANNON leicht eine Formel für den Informationsinhalt eines optischen Bildes und daraus ein Gütemaß ableiten. Die Anwendung ist jedoch schon dadurch begrenzt, daß die Güte des abbildenden Systems nur unter Zunahme auf die abzubildende Objektmenge angegeben werden kann. Vf. kommt zum Schluß, daß in der bildmäßigen Photographie die Anwendbarkeit der Informationstheorie in Frage gestellt, ist weil man die abzubildenden Details nicht kennt.

8-419 **Stuart A. Rice and John G. Kirkwood.** *On an approximate theory of transport in dense media.* J. chem. Phys. **31**, 901—908, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Met., Dep. Chem.; New Haven, Conn., Univ., Dep. Chem.) Ausgehend von der allgemeinen statistisch mechanischen Theorie des Wärmeflusses und des Belastungstensors wird eine neue Näherungstheorie des Transports in dichten Medien entwickelt. Dabei wird angenommen, daß eine Entwicklung des Gradienten des Paarwechselwirkungspotentials bei  $t + s$  um den Gradienten bei der Zeit  $t$  möglich ist und Glieder von mehr als der zweiten Ordnung vernachlässigt werden können; ferner, daß eine lokale Gleichgewichtsverteilungsfunktion im Paar-Raum benützt werden kann und daß der Paardiffusions-Tensor durch die direkte Summe der Singulardiffusions-Tensoren angenähert werden kann. Die Beiträge intermolekularer Kräfte zur Scherviskosität, Gesamtviskosität und Wärmeleitfähigkeit werden zu den thermodynamischen Eigenschaften und dem Diffusionskoeffizienten in Beziehung gesetzt. Für Ar von 90° K stimmten absolute Berechnungen auf den Faktor 2 mit experimentellen Daten überein und halbempirische unter Verwendung des beobachteten Diffusionskoeffizienten vollkommen. Klett.

8-420 **J. E. Walther and H. G. Driekamer.** *Thermal diffusion in dense gases.* J. phys. Chem. **62**, 421—425, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Chem., Chem. Engng.) Die thermische Diffusion wurde an einer Reihe binärer Gasgemische ( $\text{CO}_2$ - $\text{C}_2\text{H}_4$ - $\text{N}_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$ -He,  $\text{N}_2$ -Ar,  $\text{N}_2$ -He, Ar-He und  $\text{CO}_2$ -He) mit verschiedenen Mischungsverhältnissen bei 32 und 260°C bei Drucken bis 500 atm, in einigen Fällen bis 1000 atm, gemessen. Gemische, deren Temperatur weit von der kritischen Temperatur seiner Komponenten entfernt liegt, zeigten nur einen geringen Druckeffekt. Bei Systemen, deren eine Komponente sich in der Nähe der kritischen Temperatur befindet, wurde ein großer negativer Wert des Thermodiffusionsverhältnisses beobachtet. Weder die derzeitige kinetische Theorie, noch die Thermodynamik der reversiblen Prozesse liefern eine zufriedenstellende Erklärung. M. Wiedemann.

8-421 **Carl Seyferth.** *Die Eindeutigkeit von Lösungen der eindimensionalen Diffusionsgleichung mit konzentrationsabhängigem Diffusionskoeffizienten und die Lage ihrer Extrema.* Z. angew. Math. Mech. **39**, 440—443, 1959, Nr. 9/11. (Sept./Nov.) (Berlin N 11) Behnisch

## X. Elektrizität und Magnetismus

422 **A. M. Thompson.** *The precise measurement of small capacitances.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **I-7**, 245—253, 1958, Nr. 3/4. (Dez.) (Chippendale, Australia, Electro-technol. Div., Nat. Stands. Lab.) Nach einem Überblick über die Grundeigenschaften leipolig anzuschließender Kondensatoren und einem Hinweis auf CAMPBELLS ideales Übertragernetzwerk, dessen Benutzung den Ausschluß störender Erdkapazitäten ohne zusätzliche Brückenabgleichung erlaubt, werden einige praktische Übertragertypen behandelt, die in ihrer Wirkungsweise dem Ideal nahezu äquivalent sind. Weiterhin werden dann Brückenschaltungen besprochen, bei denen zwei Brückenzweige aus den Wicklungen solcher (geeignet geschirmter!) Ideal-Übertrager bestehen, und die mit Vorzug für die Messung kleiner Kapazitäten in Frage kommen. Unter günstigen Umständen soll nach Angabe des Vf. bei Kapazitäten von 10 bis 100 pF eine Meßgenauigkeit von  $1 \cdot 10^{-6}$  leicht erreichbar sein. Die Grenze der Meßempfindlichkeit ist mit etwa  $10^{-7}$  pF angegeben. Als Anwendungsbeispiel wird das Problem der Messung kleiner mechanischer Verschiebungen angeführt. — Praktische Messungen erfolgten bei Tonfrequenz; dabei diente ein berechenbarer Kondensator von 0,25 pF als Vergleichsnormal.

Wießner.

423 **M. C. McGregor, J. F. Hersh, R. D. Cutkosky, F. K. Harris and F. R. Kotter.** *New apparatus at the National Bureau of Standards for absolute capacitance measurement.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **I-7**, 253—261, 1958, Nr. 3/4. (Dez.) (Washington, USA, Nat. Bur. Stand.) Die Arbeit bringt erstmalig zahlreiche technische Einzelheiten einer Meßanordnung, die beim NBS zur genauen Kapazitätsbestimmung unter Verwendung eines berechenbaren absoluten Kapazitätsnormals aufgestellt wurde. Vf. betonen, daß sie sich in wesentlichen Teilen der jüngsten Untersuchungen von A. M. THOMPSON bedienen, und daß die Mitteilung der konstruktiven Details zunächst nur als Diskussionsgrundlage gedacht sei. Wesentlicher Bestandteil der Meßanordnung ist eine aus vier eigenen bestehende Brücke, bei der zwei Zweige aus den Sekundärwicklungen eines Spezialübertragers (statt aus Ohmschen Widerständen) bestehen. Die verwendeten Kondensatoren sind ausnahmslos als Dreipole derart eingebaut, daß nur deren verlustlose Hauptkapazität in der Brücke wirksam wird, während die Streukapazitäten gegen die Umgebung durch völlige Abschirmung und Erdung der Abschirmhülle unschädlich gemacht werden. Als Vergleichs-Normale finden nach den Vorschlägen von A. M. THOMPSON und D. G. LAMPARD gebaute „Zylinder-Kreuzkondensatoren“ Verwendung. Die Konstruktionsgesichtspunkte für die das Brückenverhältnis bestimmenden Übertrager, die technische Ausführung der letzteren, der Aufbau der Dreipol-Kondensatoren (Beschreibung einer Temperatur-Kompensation mit Hilfe von Messing-Duralumin-Systemen!) und der benutzten THOMPSON-Standards werden ausführlich dargelegt. Bemerkenswert ist besonders der Meßbereich der Kapazität, der von  $10^6$  pF bis  $10^{-6}$  pF reicht, also 12 Zehnerpotenzen umfaßt. Die ersten Messungen wurden bei einer Frequenz 1 kHz ausgeführt; die beschriebene Anordnung dürfte aber bei geringer Modifikation im ganzen Tonfrequenzgebiet bis zu etwa 10 kHz verwendbar sein.

Wießner.

424 **L. Lewin.** *Phase measurements through tapered junctions.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **106**, 495—496, 1956, Nr. 29. (Sept.) V. Weidemann.

425 **G. P. Prudkowskij.** *Die Anwendung des elektrolytischen Trogs als Rechenautomat.* Exp. Vorrichtungen u. Tech. Exp. 1959, Nr. 3, (Mai/Juni.) S. 77—79. (Orig. russ.) Vf. beschreibt eine automatische Einrichtung zur Herstellung einer Karte von Äquipotentialen eines harmonischen Feldes, die durch Modulation in einem elektrolytischen Trog entstehen. Der elektrolytische Trog kann als Geber für eine vorgegebene funktionale Abhängigkeit angesehen werden.

Siegel.

426 **G. Schoffa, O. Ristau und G. Mai.** *Zur Methodik der Messung der magnetischen Isotropie im weiten Temperaturbereich.* Exp. Tech. Phys. **7**, 217—224, 1959, Nr. 5. (Berlin, Akad. Wiss., Inst. Med. Biol., Arbeitsber. Pharmakol.) Die Berechnung



der magnetischen Anisotropie eines am Quarzfaden im Magnetfeld aufgehängten Kristalls wird über die KRISHNANSche Formel hinaus auf sehr schwache magnetische Anisotropiekräfte, die nicht mehr zum Kippen des Kristalls führen, erweitert. Die Formeln für die Kippmethode und für die kipplose Methode werden einheitlich abgeleitet. Die kristallographischen Probleme bei Messungen der magnetischen Anisotropie werden ausführlich erörtert. Es wird eine Apparatur für die Messungen der magnetischen Anisotropie beschrieben, die ein Vakuum bis  $10^{-2}$  Torr und somit Unterkühlungen der Meßobjekte bis  $20^{\circ}\text{K}$  gestattet. Das Kippen des Kristalls bzw. die Torsion des Quarzfadens wird über ein Prisma im Stereomikroskop beobachtet. Die Unterkühlung der Meßobjekte geschieht mit einem Kupferblock, dessen unteres Ende in flüssige Gase eingetaucht wird. G. Schoffa

8-427 **W. F. Archenhold, A. C. Brown and J. E. Thompson.** *Stabilized torque magnetometer.* J. sci. Instrum. **36**, 505—506, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Stafford, Engl. Elect. Co. Ltd., Nelson Res. Labs.) Das Torsionsmagnetometer ist in zweierlei Hinsicht verbessert worden: 1. wird das Drehmoment der im Magnetfeld befindlichen Probe durch ein Drehspulen-Drehmoment kompensiert und 2. ist eine Stabilisierungsvorrichtung angebracht, die so wirkt, daß bei einer Abweichung des Einstellwinkels vom Sollwert der Ausschlag immer in einer stabilen Lage gehalten wird. Die Einrichtung besteht aus einem in einer Achse ausgerichteten Spulenpaar, in dessen Zwischenraum das eine Ende eines Stabmagneten liegt, der auf einem mit dem Drehspulensystem verbundenen Zeiger befestigt ist. Die Stabilitätsbedingungen werden abgeleitet. Ochsenfeld

8-428 **W. S. Byrnes, R. G. Crawford and R. C. Hall.** *Design of automatic recording instruments for magnetic measurements in a hot cell.* J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 244S—245S. (East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Elect. Corp. Magn. Engng Dep., Mat. Engng Dep., Magn. Mat. Devel. Sec.) Ein automatischer Schreiber für Anisotropie- und Magnetostruktionsmessungen bei höheren Temperaturen wird beschrieben. Bei langsam drehender Scheibenprobe wird das Drehmoment als Funktion der Winkelversetzung gegenüber dem Magnetfeld registriert. Die Empfindlichkeit ist  $2000 \text{ erg/mV}$ . Die Magnetostruktion wird mit Dehnungsmeßstreifen gemessen. Empfindlichkeit:  $0,2 \cdot 10^{-6} \text{ cm/cm/mV}$ . Ochsenfeld

8-429 **F. E. Luborsky and L. I. Mendelsohn.** *Shape anisotropy in a wide-range gaussmeter.* J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 248S—249S. (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Co., Res. Lab.; West Lynn, Mass., Gen. Elect. Co., Instrum. Dept.) Der beschriebene Feldstärkemesser besteht aus einem dünnen magnetischen Film, der am unteren Ende eines Schafes montiert ist. In einem Magnetfeld wirkt auf den Film infolge seiner Formanisotropie ein Drehmoment, das auf eine rücktreibende Spiralfeder wirkt und mit einem Zeiger abgelesen werden kann. Das Feldmeßgerät hat einen großen Meßbereich zwischen 200 und 20000 Oe. Es kann für Gleich- wie für Wechselfelder benutzt werden. Theorie und Versuchsergebnisse werden miteinander verglichen und diskutiert. Ochsenfeld

8-430 **R. W. Cole and C. R. Honeycutt.** *Flux instrument for rapid comparison of crystal anisotropies.* J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 250S—251S. (Pittsburgh, Penn., Crucible Steel Co.) Die Meßmethode weicht von den übrigen magnetischen Meßverfahren insofern ab, als die Probe — auch als Scheibe ausgebildet — sich mit 1800 p/min um eine Achse senkrecht zur Scheibenebene dreht. Die Änderung in  $J \sin \Theta$ , der Komponente der Magnetisierung senkrecht zum Feld, induziert in einer Spule, deren Achse senkrecht zur Rotationsachse und senkrecht zum Feld steht, eine Spannung. Unter einfachen Bedingungen kann das Verhältnis vom Fluß, der die Spule durchsetzt, zu dem magnetischen Moment berechnet werden. Ochsenfeld

8-431 **A. K. Tschirkow.** *Die Ausmessung schwacher Magnetfelder mit Hilfe der Elektronen-Resonanz.* Exp. Vorrichtungen u. Tech. Exp. 1959, Nr. 2, (März/Apr.) S. 36—40. (Orig. russ.) Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, durch Anwendung organischer Radikale und einer Natriumlösung in flüssigem Ammoniak, schwache inhomogene

magnetfelder im Bereich von 0,4—21 Oersted auszumessen. Die Meßgenauigkeit beträgt hierbei 1—0,01%.

Siegel.

432 Eberhard Fischer. Eine Eicheinrichtung für Stoßspannungsmessgeräte und die Meßgenauigkeit des Spitzenspannungsmessers mit selbsttätiger Umladung. Diss. T. H. Karlsruhe, 1959, Okt./Dez.

H. Ebert.

433 A. H. Morgan and J. A. Barnes. Short-time stability of a quartz-crystal oscillator measured with an ammonia maser. Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **47**, 1782, 1959, 10. (Okt.) (Boulder, Col., Nat. Bur. Stand.) Es wird über Messung der Kurzzeitkonstanz von hochwertigen Quarzoszillatoren berichtet, wobei die Frequenz mit der des  $\text{NH}_3$ -Masers verglichen wurde. Der Quarz wurde durch flüssiges Helium gekühlt, dessen Temperatur durch Kontrolle des Dampfdruckes über der Flüssigkeit konstant gehalten wurde. Ein solcher Oszillator lief über 2 h mit einer Genauigkeit von  $2 \cdot 10^{-11}$ . Bei Aufhebung der Drucksteuerung wurde über 10 min ein Frequenzgang von etwa  $10^{-10}$  gemessen und bei Aufhebung der Kühlung (Quarztemperatur  $+40^\circ\text{C}$ ) traten kurzzeitige Schwankungen von  $6-8 \cdot 10^{-10}$  auf.

H. Bayer.

434 W. Müller-Warmuth und P. Servoz-Gavin. Hochstabilisierende Protonenresonanz-Magnetfeldregelung mit elektronischem Integrator. Nuclear Instrum. **4**, 90—98, 1959, Nr. 2. (März.) (Mainz, Max-Planck-Inst. Chem.) Die beschriebene Anordnung setzt sich aus einer Strom-Stabilisierung und einem Servosystem mit zwei Schleifen, das die paramagnetische Kernresonanz benutzt, zusammen. Die eine Schleife arbeitet auf die Korrekturspule, die andere steuert die Strom-Stabilisierung über einen elektronischen Integrator. Die erreichte zeitliche Stabilität beträgt  $10^{-7}$ .

P. Seyfried.

435 William Fuller Brown jr. Micromagnetics, domains and resonance. J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 62S—69S. (Minneapolis, Minn., Univ., Dep. Elect. Engng.) Nach einer Gegenüberstellung der verschiedenen theoretischen Betrachtungsweisen (makroskopische Theorie, Bereichstheorie, Theorie des Mikromagnetismus und Atomtheorie des Magnetismus) wird kurz die geschichtliche Entwicklung der mikromagnetischen Theorie berichtet. Es folgt eine allgemeine Darstellung der Grundprinzipien unter Hinweis auf das besonders wichtige Problem des Einbereichszustands. Die allgemeine Form der Gleichgewichtsbedingung, aus der sich der mikromagnetische Zustand ergibt, führt zu nichtlinearen Differentialgleichungen, deren Lösung mit verschiedenen Methoden versucht worden ist; die strenge oder genäherte Behandlung war jedoch bisher nur in wenigen Fällen möglich. Zum Schluß werden allgemeine Angaben über die Anwendung der Theorie auf den dynamischen Fall gemacht und die der Gleichgewichtsbedingung entsprechende Bewegungsgleichung (bei Vernachlässigung der Verluste) angegeben.

Andrá.

436 Amikam Aharoni. Some recent developments in micromagnetics at the Weizmann Institute of Science. J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 70S—78S. (Rehovot, Israel, Weizmann Inst. Sci., Dep. Electron.) Vgl. gibt Überblick über neuere theoretische Arbeiten des WEIZMANN-Institutes. Als Beispiele werden behandelt: 1. Ummagnetisierung des unendlich langen gegen das äußere Feld geneigten Zylinders nach homogener Rotation bzw. durch „curling“ sowie die Rotationshysterese und Anisotropiekurven einer großen Anzahl ausgerichteter bzw. statistisch orientierter Zylinder; 2. Ummagnetisierung der Kugel bzw. des endlich langen verlängerten Ellipsoids durch homogene Rotation oder durch „curling“; 3. Ummagnetisierung eines quadratischen Gitters aus parallelen unendlich langen Prismen mit quadratischem Querschnitt und variablem Packungsfaktor durch homogene Rotation jeweils innerhalb eines Prismas, wobei die Drehrichtung benachbarter Prismenreihen verschieden sein kann; 4. Ummagnetisierung in einem unendlich ausgedehnten ferromagnetischen Material mit ortsabhängiger einachsiger Anisotropie.

Andrá.

437 N. A. Potapkov. On the theory of the anisotropy of cubic crystals. Soviet Phys.-Uspekhi **2**, 570—572, 1957, Nr. 6. (Nov./Dez.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR **117**, 965, 1957, Nr. 6.) Es wird die Temperaturabhängigkeit der magnetischen Anisotropie-Konstanten kubischer ferromagnetischer Kristalle unter Berücksichtigung

der Spin-Wechselwirkung nach der von DYSON angegebenen Methode untersucht. ergibt sich, daß im Temperaturbereich  $T \leq 1/4 \cdot T_c$  die Spin-Wechselwirkung 10 (für  $s = 1$ ) und 20% (für  $s = 1/2$ ) des in der BLOCHschen Näherung sich ergebenden Terms nicht übersteigt. German

8-438 **M. I. Rozovskii.** *On the magnetization of bodies in the presence of magnetic anisotropy.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **2**, 318—323, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Engl. Übers. aus: tech. Phys. USSR **27**, 355, 1957, Nr. 2.) (Dnepropetrovsk, SSSR, Mining Inst.) Magnetisierung eines Ferromagnetikums guter Leitfähigkeit bei Berücksichtigung Nachwirkung wird durch den Ansatz  $dJ/dt = B(\alpha H - J)$ , wobei  $J$  die magnetische Nachwirkung ist, in vielen Fällen befriedigend gut dargestellt. Dagegen gibt sie die Nachwirkung nicht wieder bei einigen Ferriten. Eine Lösung wird mit dem Ansatz  $J = \varphi(t - \tau) \cdot H(\tau) d\tau$  versucht, wobei  $\varphi(t - \tau)$  den Einfluß der Nachwirkung beinhaltet. Es wird gezeigt, daß das Problem gelöst werden kann, wenn in der bekannten Lösung des klassischen Problems (ohne Nachwirkung), welche erhalten wird durch die Methode der Variablentrennung, eine neue Funktion  $e^{-a^2 t}$  eingeführt wird, die durch eine Reihe bestimmt werden kann. Ochsenfeld.

8-439 **J. I. Kondorski.** *Zur Theorie der Stabilität der magnetischen Zustände ferromagnetischer Substanzen beim Magnetisierungsprozeß.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 1110—1115, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Im Zusammenhang mit den Erscheinungen der magnetischen thermomagnetischen und magnetoelastischen Hysteresis und der magnetischen Nachwirkung werden die physikalischen Ursachen untersucht, von denen die Stabilität der magnetischen Zustände eines ferromagnetischen Einkristalls hinsichtlich äußerer Magnetfelder und elastischen Einwirkungen abhängt. Es wird versucht, eine Erklärung für die beobachtete Stabilität der magnetischen Zustände zu geben, die einer idealen Magnetisierungskurve entsprechen. Für die Minimalwerte von Magnetfeldern und elastischen Spannungen, bei denen das Gleichgewicht einer Domängengrenze, die in der Nachbarschaft nichtmagnetischer Einschlüsse verläuft, verletzt wird, und die Magnetisierung sich irreversibel ändert, ergibt sich eine Formel. Auf dieser Grundlage läßt sich die experimentell bekannte starke Magnetisierung von Ferromagnetika in schwachen Magnetfeldern unter dem Einfluß von mechanischen Stößen verstehen; werden Ausdrücke abgeleitet, nach denen man die irreversible Magnetisierungsänderungen bei Einwirkung elastischer Spannungen abschätzen kann. Schließlich wird erklärt, weshalb Zustände, die Punkten auf der idealen Magnetisierungskurve entsprechen, hauptsächlich am stabilsten gegenüber äußeren Spannungen sind. Vogel

8-440 **J. A. Turow und A. I. Mizek.** *Zur Theorie der Temperaturabhängigkeit der ferromagnetischen Anisotropie.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 1127—1132, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) In den bisherigen Arbeiten zur Bestimmung der Temperaturabhängigkeit der Konstanten der magnetischen kristallographischen Anisotropie für ferromagnetische Einkristalle wurden meist angenäherte mikroskopische Modelle benutzt, die auf wackeligen Annahmen über den Wechselwirkungsmechanismus der Anisotropie und über den Nominalwert der spontanen Magnetisierung bei 0° K beruhen. Vff. versuchen die Temperaturabhängigkeit für tiefe Temperaturen auf der phänomenologischen Theorie der Spinwellen allein auf Grund von Symmetriebetrachtungen, aber allgemein, unabhängig vom speziellen Kristallsymmetrietyp zu gewinnen. Sie zeigen, daß bei den üblichen Schreibweisen der freien Energie der magnetischen Anisotropie die Änderung der Geschwindigkeit der Anisotropiekonstante der Ordnung  $N$  mit der Temperatur wesentlich abhängen kann vom Verhältnis der folgenden Konstanten zur betrachteten bei 0° K. Die Vernichtung der Anisotropiekonstanten verschiedener Ordnungen in den Formeln für ihre Temperaturabhängigkeit ist nur dann nicht vorhanden, wenn man die Anisotropieenergie als Entwicklung nach homogenen harmonischen Polynomen (aufgebaut aus dem Richtungskosinus des Magnetisierungsvektors zu den Kristallachsen) darstellt. In diesem Fall ist im Gebiet tiefer Temperaturen die theoretisch von ZENER abgeleitete Temperaturabhängigkeit der Anisotropiekonstanten  $K_N(T)/K_N(0) = M(T)/M(0)^{N/2}$  nur angenähert gültig ( $K_N$  Anisotropiekonstante,  $M$  spontane Magnetisierung). Vogel



**441 Calvin O. Tiller and G. Wayne Clark.** *Coercive force vs thickness for thin films of nickel-iron.* Phys. Rev. (2) **110**, 583—585, 1958, Nr. 2. (15. Apr.) (Richmond, Virg., Inst. Sci. Res.) An aufgedampften Proben aus Eisen-Nickel mit 85% Ni wird die Koerzitivfeldstärke in Abhängigkeit von der Schichtdicke, die durch Abätzen von 3000 Å bis ungefähr 100 Å reduziert wird, gemessen. Die NÉELSche Abhängigkeit der Koerzitivfeldstärke von der Schichtdicke wird bestätigt. Ochsenfeld.

**442 Ralph M. Moon.** *Internal structure of cross-tie walls in thin permalloy films through high-resolution Bitter techniques.* J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 82S—83S. (Lexington, Mass., Mass. Inst. Technol., Lincoln Lab.) Durch Verwendung der üblichen wäßrigen BITTER-Streifensuspension als Immersionsflüssigkeit und Schrägleuchtung wurde ein sehr hohes Auflösungsvermögen bei der lichtmikroskopischen Beobachtung der „Stacheldraht-BLOCH-Wände“ auf dünnen Permalloy-Schichten erreicht. Die dabei festgestellten Struktureinheiten können mit bereits bestehenden Modellvorstellungen gedeutet werden. Andrä.

**443 Harrison W. Fuller and Harvey Rubinstein.** *Observations made on domain walls in thin films.* J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 84S—85S. (Boston, Mass., Lab. Electron. Incorp., Computer Prod. Div.) Die mikroskopische Beobachtung von „Stacheldraht-BLOCH-Wänden“ auf dünnen Permalloy-Schichten mit der BITTER-Streifentechnik wird vervollkommenet durch eine spezielle Dunkelfeld-Methode, die zusätzliche Informationen liefert. Ferner werden durch Phasenkontrast-Durchlicht-Mikroskopie und BITTER-Technik die inhomogenen Drehprozesse bei der Ummagnetisierung inner Fe-Schichten sichtbar gemacht. Andrä.

**444 Jerome H. Johnson.** *Theoretical and experimental analysis of the ferromagnetic explosively shocked current pulse generator.* J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 241S—243S. (Albuquerque, N. M., Sandia Corp.) Wird ein ferromagnetisch Ummagnetisierter Stab, der mit einer Spule versehen ist, durch einen explosionsartigen Stoß zum Schwingen angeregt, so erhält man einen kurzen Spannungsstoß. Das Material wird dabei praktisch entmagnetisiert. Die einzelnen Vorgänge werden theoretisch und experimentell untersucht. Ochsenfeld.

**445 Jaroslav Pačes.** *On the determination of spontaneous magnetization in the region near the Curie point.* Czech. J. Phys. **8**, 563—573, 1958, Nr. 5. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Prague, Czechosl. Acad. Sci., Inst. Phys.) Die Anwendbarkeit verschiedener Methoden zur Bestimmung der spontanen Magnetisierung in der Nähe des CURIE-Punktes werden diskutiert. Vf. bedient sich für seine Messungen der Widerstandsänderung im Magnetfeld. Unter der Voraussetzung, daß das Material zusammengesetzt ist aus einer großen Zahl homogener Komponenten mit unterschiedlichem CURIE-Punkt, deren Volumen einer GAUSS-Verteilung unterliegen, läßt sich die Methode auch für inhomogenes Material anwenden. Für elektrolytisch niedergeschlagenes Nickel und zwei Nickellegierungen wird die spontane Magnetisierung berechnet und mit den experimentellen Werten verglichen. Für die Legierungen wird gute Übereinstimmung erzielt. Für verhältnismäßig reines Material dagegen dürften die gemachten Voraussetzungen nicht erfüllt sein. — Die Messung der spontanen Magnetisierung in der Umgebung des CURIE-Punktes unter Benutzung nichtmagnetischer Anomalien liefert wesentlich höhere Werte der Magnetisierung. Vf. vermutet, daß diese Anomalien mit lokaler Ordnung, die magnetischen Eigenschaften jedoch mit regulärer Ordnung verbunden sind. Da die Ordnung kurzer Reichweite vor allem in der Nähe des CURIE-Punktes wesentlich wird, lassen sich somit die unterschiedlichen Meßwerte erklären. Behrndt.

**446 R. A. Alchanow.** *Der Antiferromagnetismus des  $\text{NiF}_2$ .* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 1145—1146, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Die Fluoride der Eisengruppe (Mn, Fe, Co und Ni) bilden eine isomorphe Reihe mit tetragonalem Gitter; bei Wasserstofftemperaturen haben sie alle antiferromagnetische Struktur. Das Fehlen von (001)-Reflexionen bei diesen Fluoriden mit Ausnahme des  $\text{NiF}_2$  zeigt, daß die Richtung des antiferromagnetischen Vektors mit der tetragonalen Kristallachse übereinstimmt. Beim  $\text{NiF}_2$  scheinen nach ERICKSON (Phys. Rev. **90**, 779, 1953) die Spins unter  $10^\circ$  zur tetragonalen Achse zu liegen. Vf. un-

versuchte das  $\text{NiF}_2$  neutronographisch in einer Apparatur, die Beugungsmaxima mit einem Winkel-Halbwertsbreite von  $0,65^\circ$  erzeugt. Das  $\text{NiF}_2$  wurde durch Temperung des wasserhaltigen Salzes bei  $1000^\circ\text{C}$  im Fluorwasserstoffstrom für mehrere Stunden gewonnen: erhielt man ein gelblich-grünes feinkristallines Pulver. Es gelang, die (001) und (100)-Reflexionen sauber zu trennen. Aus dem Verhältnis der magnetischen Intensitäten wurde die Richtung des Antiferromagnetismus zu den Kristallachsen bestimmt: Die Momente liegen in der (001)-Ebene senkrecht zur tetragonalen Achse. Das entspricht einer der von DSJALOSCHINSKI (J. exp. teor. Fis. **33**, 1454, 1957) auf Grund der LANDAU-Theorie der Phasenübergänge angegebenen Möglichkeiten, und zwar derjenigen, bei der die Spins zwar längs einer der äquivalenten [100]-Richtungen liegen, aber um eine Kristallachse in der (001)-Ebene so gegeneinander verdreht sind, daß hierdurch ein spontanes magnetisches Moment in [100]-Richtung entsteht. Vogel.

8-447 **Ichiro Tsubokawa.** *On the magnetic properties of vanadium sulfide and selenide.* J. phys. Soc. Japan **14**, 196—198, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Sendai, Japan, Tohoku Univ. Res. Inst. Iron, Steel Other Metals.) Die magnetischen, thermischen und kristallographischen Eigenschaften von Vanadiumsulfid und Vanadiumselenid (Nickelarsenidstruktur) wurden experimentell untersucht. Die antiferromagnetischen NEÉL-Punkten wurden zu  $1040^\circ\text{K}$  bzw.  $163^\circ\text{K}$  bestimmt. Die reziproke Suszeptibilität (korrigiert für den Diamagnetismus des Atoms) nahm mit fallender Temperatur ab. Aus den Resultaten konnten die CURIE-Konstante  $C_M$ , die Spinquantenzahl  $S$  und die asymptotische CURIE-Temperatur  $\Theta$  bestimmt werden zu 1,63; 2,9/2; —  $3000^\circ$  für das Sulfid bzw. 2,1; 3,2/2 und  $2570^\circ$  für das Selenid. Die anomale Wärmeabsorption beim magnetischen Phasenübergang beträgt 615 bzw. 50 cal/Mol. Die erhaltenen Resultate werden kurz diskutiert. Behrndt.

8-448 **W. Müller-Warmuth und P. Parikh.** *Overhauser-Abragam-Effekt am  $(\text{SO}_3)_2\text{NO}$ -Radikal in mittleren Magnetfeldern.* Z. Naturf. **15a**, 86—87, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Mainz, Max-Planck-Inst. Chem.) Mit Hilfe ihres später zu beschreibenden Kern-Elektronen-Doppelresonanzspektrometers konnten Vff. am  $(\text{SO}_3)_2\text{NO}$ -Radikal den Nachweis des OVERHAUSER-ABRAGAM-Effektes erbringen und eine genaue Messung der Kernresonanz mit und ohne Elektronenresonanzsättigung in größeren Magnet- und Frequenzbereichen durchführen. Das Probenvolumen betrug dabei etwa  $14\text{ cm}^3$ , die Elektronen- und Kernresonanzspulen waren koaxial angeordnet, der Kernresonanznachweis erfolgte mittels der modifizierten „Q-Meter-Methode“ (Ber. **37**, 2021, 1958). Die Linienbreite der Protonenresonanz betrug etwa 5 Hz, die der Elektronenresonanzen 1,5 bis  $2,0\text{ MHz}$ . Sättigung und Elektronenresonanz wurden durch Registrierung des Protonenresonanzsignals bei verschiedenen starker und verschiedenen frequenter Hochfrequenzeinstrahlung bestimmt. Sowohl die Sättigung der in „schwachen Feldern“ einen OVERHAUSER-Effekt erzeugenden II-Übergänge  $\Delta F = 1$ ,  $\Delta m_F = \pm 1$  als auch die in „starken Feldern“ auftretenden Übergänge  $\Delta m_s = 1$  führten zu einer beträchtlichen dynamischen Kernmagnetisierung. Kleinpopper.

8-449 **S. E. Harrison, C. J. Kriessman and S. R. Pollack.** *Magnetic spectra of manganese ferrites.* Phys. Rev. (2) **110**, 844—849, 1958, Nr. 4. (15. Mai.) (Philadelphia, Pennsylvania, Sperry Rand Corp., Remington Rand Univac Div.) Die komplexe Permeabilität zeigt bei den manganreichen Mangan-Ferriten im Frequenzbereich von 20 MHz bis 2000 MHz drei ausgeprägte Maxima, von denen die beiden unterhalb 200 MHz auf Wandbewegungen zurückgeführt werden können. Aus der Messung der natürlichen Spinresonanz polikristalliner Materials wird eine effektive Anisotropiekonstante gemessen, die ziemlich genau den zweifachen Wert von  $K_1$  eines Einkristalls hat. Aus den Bestimmungen des magnetischen Momentes wird gefolgert, daß das magnetische Moment von  $\text{Mn}^{3+}$  nicht allein dem Spinmoment zukommt. Anstatt eines erwarteten Atommomentes von  $4\mu_B$  werden nur  $2\mu_B$  gefunden. Ochsenfeld.

8-450 **N. Bloembergen, S. Shapiro, P. S. Pershan and J. O. Artman.** *Cross-relaxation in spin systems.* Phys. Rev. (2) **114**, 445—459, 1959, Nr. 2. (15. Apr.) (Cambridge, Massachusetts, Harvard Univ., Gordon McKay Lab.) Vff. analysieren die Energieübertragung zwischen

benachbarten Resonanzen in Kern- und Elektronenspinsystemen in Abhängigkeit von der Überlappung von Linienform-Funktionen. Das theoretische Verfahren bestand in der Erweiterung des ursprünglichen Vorschlages von KRONIG und BOUWKAMP (Ber. **19**, 78, 1938; **20**, 1522, 1939), indem nur die Nichtdiagonalglieder der Spin-Spin-Wechselwirkung berücksichtigt wurden. Folgende Resultate wurden erhalten: 1. in den meisten verdünnten paramagnetischen Substanzen, insbesondere in verdünntem  $\text{K}_3\text{Cr}(\text{CN})_6$ ,  $\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  und  $\text{NiSiF}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  spielt die Phononen-Erwärmung beim Relaxationsmechanismus — wenn überhaupt — nur eine sekundäre Bedeutung. 2. Spin-Spin-Wechselwirkungen höherer Ordnung — solche wie multiple, simultane „flip-flips“ — erklären die beobachteten Überschneidungssättigungs- und Cross-Maser-Effekte. 3. Diese Prozesse bestimmen eine „Cross-Relaxationszeit“  $T_{21}$ , die zwischen  $T_1$  und  $T_2$  liegt. 4. Die Zeit  $T_{21}$  bestimmt, wie schnell zwei benachbarte Resonanzen oder zwei Spinsysteme auf dieselbe effektive Temperatur gebracht werden. 5. Diese Zeit bestimmt auch die temperaturabhängige Relaxation im mittleren Frequenzbereich, die von DE VRYER und GORTER (Ber. **33**, 143, 1954) gefunden wurde. 6. Die Existenz und die Ausbildung des thermodynamischen Gleichgewichts in einem Multizustand-Spinsystem ist charakterisiert durch eine große Anzahl von „Cross-Relaxationszeiten“. 7. Sogar die sogenannten inhomogen verbreiterten Linien zeigen eine homogene Sättigung, wenn die Inhomogenität eine makroskopische, räumliche Verteilung aufweist. 8. Paramagnetische Salze, benutzt im Multi-Level-Maser, sind emissionsfähig über die volle Breite der magnetischen Resonanz. 9. Die untere Frequenzgrenze solcher Maser ist bestimmt durch die Überlappung der benachbarten Resonanzen.

Kleinpoppen.

**451 Fred M. Johnson and Arthur H. Nethercot jr.** *Antiferromagnetic resonance in  $\text{MnF}_2$* . Phys. Rev. (2) **114**, 705—716, 1959, Nr. 3. (1. Mai.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Radiat. Lab.) Vff. führten Messungen der antiferromagnetischen Resonanzfrequenz  $\nu(T)$  an Einkristallplatten von  $\text{MnF}_2$  im Frequenzbereich von 96 bis 247,2 kHz und bei Temperaturen  $T$  zwischen 4,2°K und 64°K durch. Die Resultate stehen in guter Übereinstimmung mit den Resonanzbeziehungen, wie sie von NAGAMIYA, KEFFER und TTELE und anderen erzielt wurden. Bei niedrigen Temperaturen sind die Werte für  $\nu(T)/\nu(0)$  und  $\nu(0)$  konsistent mit den Berechnungen der Untergitter-Magnetisierung nach der Spinwellen-Methode. Aus der antiferromagnetischen Resonanzmessung von  $\nu(0) = 261,4 \pm 1,5$  kHz und OGUCHI (Ber. **38**, 1749, 1959) Berechnung der Anisotropie-Feldstärke folgt für  $Z|\vec{J}| = 3,94 \cdot 10^{-15}$  erg, in Übereinstimmung mit anderen Bestimmungen. Antiferromagnetische Resonanzlinienbreiten wurden im Temperaturbereich von 4,2° bis 64°K vermessen. Die beobachteten asymmetrischen Linienbreiten stimmen qualitativ durch ein vereinfachtes thermisches Fluktuationsmodell erklärt werden.

Kleinpoppen.

**452 P. Fletcher, I. H. Solt jr. and R. Bell.** *Identification of the magnetostatic modes of ferrimagnetic resonant spheres*. Phys. Rev. (2) **114**, 739—745, 1959, Nr. 3. (1. Mai.) (Berkeley, Calif., Hughes Aircraft Co.) Vff. vergleichen im Detail die experimentell beobachteten ferrimagnetischen Resonanzabsorptionen in kugelförmigen Exemplaren mit den Voraussagen der magnetostatischen Theorie und zeigen die Korrekturen auf, die anbracht werden müssen, damit die vereinfachte Theorie die experimentellen Fakten genauer erfaßt. Die Diskrepanz zwischen den Beobachtungen der Resonanzen und der magnetostatischen Theorie beträgt für eine Yttrium-Eisen-Granat-Kugel mit einem Durchmesser von etwa 1,3 mm etwa 50 Gauß. Bei Berücksichtigung der Linienverbreiterungskorrekturen erster Ordnung reduziert sich die Diskrepanz auf weniger als zwei Gauß in 29 der 31 untersuchten Fälle. Diese gesteigerte Genauigkeit erlaubt folglich auch eine bessere Identifizierung und genauere Bestimmung der g-Faktoren. Außerdem werden die beobachteten Intensitäten der ferrimagnetischen Resonanzen mit der magnetostatischen Theorie verglichen: nur einige wenige Linienintensitäten stimmen recht gut mit den theoretischen Voraussagen überein, die meisten Linien-Intensitäten sind um 4—100mal größer.

Kleinpoppen.

**453 E. H. Jacobsen, N. S. Shiren and E. B. Tucker.** *Effects of 9,2-kMc/sec ultrasonics on electron spin resonances in quartz*. Phys. Rev. Letters **3**, 81—83, 1959, Nr. 2. (15. Juli.) (New York, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Vff. beobachteten eine Verminderung der



Elektronen-Spin-Resonanzen bei 9,2 kHz, verursacht durch Ultraschallschwingungen im selben Frequenzbereich. Die Messungen wurden an Resonanzen durchgeführt, die von Mangan-Verunreinigungen und von strahlungsinduzierten Zentren im Quarz hervorgerufen. Das paramagnetische Resonanzsignal von den Spins am einen Ende des Quarzkristalls wurde als Funktion der am anderen Ende des Kristalls eingestrahltten Energie und Frequenz der Ultraschallschwingung beobachtet. Einzelheiten der Apparatur sind bereits beschrieben worden (Ber. **38**, 1257, 1959 und Phys. Rev. Letters. **2**, 249, 1959). In einer Abbildung der Meßkurven für Mn zeigten sich deutlich zwei Effekte: 1. Zunahme des Spin-Resonanzsignals mit steigender eingestrahltter Ultraschall-Energie und 2. Verschiebung der Peaks der Mikrowellen-Sättigungskurve; Zunahme der Ultraschallenergie verschiebt das Peak in Richtung höherer Spektrometerenergien. Aus einer weiteren Abbildung bestimmte sich die Bandbreite für die Wechselwirkung der Ultraschallschwingung mit der speziellen Resonanzlinie; im Falle des Mangans ist die gemessene Bandbreite kleiner als die beobachtete Linienbreite der paramagnetischen Resonanz. Die Effekte der Mikrowellenphononen auf die durch Elektronen-, Neutronen- und Röntgen-Bestrahlung induzierten paramagnetischen Resonanzzentren sind sehr unterschiedlich. Die neutroneninduzierten Resonanzzentren breiteten sich über die gesamte Länge des Kristalls aus, während die elektronen- und röntgeninduzierten Zentren nur an bestimmten Stellen des Kristalls erzeugt waren. Wie zuvor nahm die Signalamplitude mit steigender Ultraschallenergie ab, jedoch im Gegensatz zu Mn war die beobachtete Bandbreite größer als der Tonbereich von etwa  $\pm 500$  MHz. In einem Versuch, diese Bandbreite von etwa 1000 MHz für die Schall-Spin-Wechselwirkung zu erklären, wurden piezoelektrisch-akustische Experimente am selben Quarzkristall durchgeführt. Es konnten jedoch keine breiten Phononenbanden festgestellt werden.  
Kleinpoppo.

8-454 E. Schlömann and J. J. Green. *Fine structure in the decline of the ferromagnetic resonance absorption with increasing power level.* Phys. Rev. Letters **3**, 129-131, 1959, Nr. 3. (1. Aug.) (Waltham., Mass., Raytheon Co., Res. Div., Cambridge Mass., Harvard Univ., Gordon McKay Lab.) Sorgfältige Messungen der ferromagnetischen Resonanzabsorption als Funktion der eingestrahltten Energie bei den Yttrium- und Gadolinium-Granat-Einkristallen zeigten in der Sättigung eine Feinstruktur. Die Messungen wurden für Yttrium-Granat bei 77° K und für Gadolinium bei 195° K durchgeführt. Eine theoretische Erklärung dieser Feinstruktur ist von SCHLÖMANN (Phys. Rev. wird veröffentlicht) gegeben worden.  
Kleinpoppo.

8-455 P. A. Casabella and P. J. Bray. *Quadrupole coupling of solid cyanogen chloride.* J. chem. Phys. **28**, 1182-1187, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Providence, Rhode Isl., Univ. Phys. Dep.) Vff. beobachteten Kernquadrupolresonanzen von  $N^{14}$  und  $Cl^{35}$  in festem ClCN. Die Untersuchung an der  $Cl^{35}$ -Resonanz wurde mit einem „self-quenched superregenerative“- und die  $N^{14}$ -Resonanzen mit einem Pound-Watkins-Spektrometer bei der Temperatur der flüssigen Luft durchgeführt. Theoretisch wurde ein Ausdruck für die Form der Flügel der Resonanzlinien hergeleitet, der in guter Übereinstimmung mit dem experimentellen Resultat steht. Die gefundenen Werte für die Quadrupolkopplungskonstanten wurden im Rahmen der Hybrid-Struktur diskutiert.  
Kleinpoppo.

8-456 D. E. O'Reilly. *Quadrupolar broadened nuclear magnetic resonance of polycrystalline solids.* J. chem. Phys. **28**, 1262-1264, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Harmarville Penn., Gulf Res. Devel. Co.) Notiz über Quadrupolverbreiterung von Al-Kernresonanzlinien im polykristallinen  $Al_2O_3$ . Das erste Moment  $[\Delta H]$  und das zweite Moment  $d(1/2 \longleftrightarrow 1/2)$ -Überganges ergab sich zu 33,5 Gauß und  $3,9 \cdot 10^3$  Gauß. Diese Werte stimmen in mäßiger Übereinstimmung mit den theoretisch von DAS und BERSOHN ermittelten.  
Kleinpoppo.

8-457 A. Forman, J. N. Murrell and L. E. Orgel. *Sign of the electron spin density methyl protons in aromatic molecules.* J. chem. Phys. **31**, 1129, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Cambridge, Engl., Univ., Chem. Lab., Dep. Theor. Chem.) Die kernmagnetischen Resonanzspektren des Protons in Chloroform-Lösungen von  $V^{3+}$ -triäcetylacetonat und des entsprechenden Methylderivats wurden bestimmt. Die Ergebnisse werden mit denen

$(C_5H_7O_2)_3$  verglichen. Das Vorzeichen der Spindichten ist für direkt am C-haftende Protonen (C-H) umgekehrt wie für die Protonen der Methylgruppe.

M. Wiedemann.

458 **D. M. Grimes.** *Reversible properties of polycrystalline ferromagnets. I. Theory of the expected variation of the reversible properties with magnetization.* J. Phys. Chem. Solids **3**, 141—152, 1957, Nr. 1/2. (Ann Arbor, Mich., Univ., Dep. Elect. Engng.) Beschreibung der differentiellen Magnetostraktion und des Tensors der reversiblen Suszeptibilität für reine Drehprozesse für polykristalline Körper verschiedener Anisotropie in Abhängigkeit von der Magnetisierung. Vergleich mit den bei Wandverschiebung geltenden Formeln.

Andrä.

459 **André Landesman.** *Étude de la relaxation d'un ion paramagnétique par observation de signaux de résonance nucléaire.* J. Phys. Radium **20**, 937—948, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Saclay, C. E. N.) Der OVERHAUSER-Effekt bei paramagnetischen Ionen in Lösungen erlaubt ein Elektronensystem durch Beobachtung der Resonanz des Kernspins, zusammen mit dem Elektronensystem gekoppelt ist, zu untersuchen. Es wird sowohl theoretisch als auch experimentell sehr ausführlich die dynamische Polarisation von Protonen einer übrigen Lösung, die das paramagnetische Ion des peroxyaminosulfosauren Kaliums  $N(SO_3)K_2$  enthält, als Funktion des äußeren Magnetfeldes untersucht. — Der Relaxationsprozeß des Elektronenspins beeinflusst die Protonenpolarisation. Hierdurch wird eine Untersuchung und Deutung des Relaxationsprozesses möglich. Zwei Fälle werden eingehend diskutiert: (a) Elektronenspin und Kernmoment des Stickstoffs sind durch hyperfein-Wechselwirkung gekoppelt. Ist diese Wechselwirkung anisotrop, so resultiert durch die BROWNSche Bewegung des Ions ein Relaxationsprozeß für den Elektronenspin. (b) Der Relaxationsprozeß des Elektronenspins wird durch die Spin-Bahnkopplung der Elektronen vermittelt. — Die experimentelle Untersuchung liefert das Ergebnis, daß der Relaxationsprozeß durch die Vermittlung der Spin-Bahn-Kopplung stattfindet.

Kosfeld.

460 **Maurice Buyle-Bodin.** *Sensibilité et fidélité des oscillateurs autodyne en spectroscopie hertzienne.* J. Phys. Radium **20**, 159A—166A, 1959, Suppl. in Nr. 12. (Dez.) (Grenoble, Fac. Sci., Lab. Radioélect.) Für den Fall, daß die Amplitudenmodulation der Schwingung durch die Resonanzabsorption der in der Spule des Kreises befindlichen Probe bewirkt wird, werden die Eigenschaften des Oszillators für verschiedene Zeitkonstanten der Stabilisation diskutiert. Überstreicht der niederfrequent frequenzmodulierte Oszillator die Absorptionsfrequenz, so verhält er sich wie ein selektiver F-Kreis, die Form der Signale wird verzerrt, während bei den meisten gewählten Zeitkonstanten das Verhältnis Signal/Rauschen sehr günstig liegt. Mit einem Oszillator anderer Bauart, ähnlich dem von KNIGHT und POUND, wurden die diskutierten Eigenschaften teils rein hochfrequenztechnisch durch Überlagerung einer Festfrequenz, teils mit Hilfe des Signals der Quadrupolresonanz des  $^{35}Cl$  des Para-Dichlorbenzols bei 30 MHz experimentell bestätigt.

Jäkel.

461 **Hans-Joachim Köhler, Manfred Pettig und Gerhard Scheler.** *Ein hochauflösendes Spektrometer für magnetische Kernresonanzen.* Exp. Tech. Phys. **7**, 157—162, 1959, Nr. 4. (München, Univ., Phys. Inst.) Es wird der Magnet, der HF-Generator und die Nachweisrichtung einer hochauflösenden Kernresonanz-Apparatur für Protonen beschrieben. In Hand des erhaltenen Aufspaltungsbildes von Äthylalkohol wird gezeigt, daß mit einer rotierenden Probe ein Auflösungsvermögen von  $\approx 10^7$  erreicht wird. Der Polschuhdurchmesser des Magneten beträgt 20 cm; bei einer Feldstärke von 7000 G nimmt der Magnet 90 Watt auf. Die 30 MHz Betriebsfrequenz wird durch Vervielfachung von einer 10 kHz Normalfrequenz gewonnen. Die Nachweisapparatur arbeitet mit dem Kreuzschaltverfahren nach BLOCH. (Gesamtansicht des Spektrometers, Blockschaltbild der Anlage, zwei mit der Apparatur aufgenommene Spektren vom  $C_2H_5 \cdot OH$ .)

Elschner.

462 **W. S. Gretschischkin.** *Beobachtung der Linienform bei reiner Quadrupol-Resonanz.* Exp. Vorrichtungen u. Tech. Exp. 1959, Nr. 2, (März/Apr.) S. 31—33. (Orig. russ.) Beschrieben wird eine Apparatur zur Beobachtung der reinen Quadrupol-Resonanz.

Für die Wiedergabe der Linienform dient das Meßschema von T. WANG (Ber. **35**, 210, 1956). Das Auffinden unbekannter Linien erfolgt mit Hilfe eines Superregenerators mit Selbstlöschung. Messungen an einer Probe von 50 g Kaliumchlorat, die durch flüssige Luft gekühlt war, ergeben auf dem Oszilloskop einen Abstand vom Signal zum Rauschen von ca. 120. Die Multiplett-Struktur der Signale wird durch das Spektrum des Superregenerators verursacht. Siegel.

8-463 W. I. Awwakumow. *Der dynamische Charakter des Jahn-Teller-Effekts und sein Einfluß auf die paramagnetische Resonanz von  $\text{Cu}^{2+}$* . Sh. exp. teor. Fis. **37**, 1017-1021, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Die Arbeit faßt unter einem einheitlichen Gesichtspunkt alle Eigentümlichkeiten der paramagnetischen Resonanz von Cu-Ionen zusammen, die auf einen dynamischen Charakter des üblichen JAHN-TELLER-Effekts zurückgeführt werden können. Es werden Kupferkomplexe der Form  $\text{Cu}^{2+}\text{Y}_6$  betrachtet, in denen im Gegensatz zu anderen paramagnetischen Komplexen in erster Näherung dem Energieminimum nicht eine bestimmte Geometrie, sondern eine unendliche Anzahl von Geometrien innerhalb einer bestimmten Menge entspricht. Mit Hilfe der Theorie des Kristallfelds wird ein Zusammenhang zwischen der Geometrie des Komplexes und der Elektronendichteverteilung im  $\text{Cu}^{2+}$ -Ion aufgestellt. Die „Entartung hinsichtlich der Geometrie“ hat zur Folge, daß die Dichte gewisse endliche Verzerrungen erfahren kann, die keinen Schwankungscharakter haben. Es wird gezeigt, daß die diesen Verzerrungen entsprechenden Änderungen des „Kristallfeldes“ zu Schwingungen der Elektronenwolke des  $\text{Cu}^{2+}$ -Ions relativ zum Kern führen müssen. Auch der Einfluß der Wechselwirkungen, die zu einer partiellen Stabilisierung des Komplexes führen, wird untersucht. Es zeigt sich, daß auch unter Berücksichtigung dieser Wechselwirkungen die Elektronenwolke schwingen muß, allerdings mit geringerer Frequenz; die Frequenz hängt von der Masse der Substituenten ab. Der Einfluß des betrachteten Effekts auf die Hyperfeinstruktur und die g-Faktoren in freien Komplexen wird analysiert. Vogel.

8-464 A. E. Shilov, A. K. Zefirova and N. N. Tikhomirova. *Electron resonance in the system  $\text{Al}(\text{iso-C}_4\text{H}_9)_3\text{-Ti}(\text{C}_5\text{H}_5)_2\text{Cl}_2$* . Sh. fis. Chim. **33**, 2113-2114, 1959, Nr. 9. (Orig. russ.) VII. untersuchen die elektronische paramagnetische Resonanzabsorption des homogenen Systems  $\text{Al}(\text{iso-C}_4\text{H}_9)_3\text{-Ti}(\text{C}_5\text{H}_5)_2\text{Cl}_2$  in einer Toluollösung bei Zimmertemperatur. Die Konzentration des  $\text{Al}(\text{iso-C}_4\text{H}_9)_3$  betrug in allen Fällen  $2 \cdot 10^{-4}$  mol/l, das Mischungsverhältnis  $\text{Al}(\text{iso-C}_4\text{H}_9)_3\text{:Ti}(\text{C}_5\text{H}_5)_2\text{Cl}_2$  war 2:1 (1), 10:1 (2), 50:1 (3) und 100:1 (4). Den Mischungsverhältnissen (1), (2) und (4) entsprechen Signale mit den g-Faktoren 1,976, 0,001, 1,985, 0,001 und 1,988, 0,001. Die Ergebnisse zeigen, daß eine starke Kopplung der Spin- und Bahnmomente der freien Elektronen vorherrscht und die energetischen Unterschiede zwischen dem Grund- und den angeregten Niveaus gering sind. Es ist anzunehmen, daß die freien Elektronen an die Al- und Ti-Atome gebunden sind. Die Linien der Hyperfeinstruktur aus dem Mischungsverhältnis (4) deuten auf eine Wechselwirkung zwischen einem unpaarigen Elektron und einem Kern mit dem Spin 5/2 hin. Dies trifft nur für das Atom Al zu, auf welchem im paramagnetischen Komplex ein Teil der Dichte der unpaarigen Elektronen lokalisiert ist. Siegel.

8-465 Tôru Moriya and Yukio Obata. *Spin quenching and magnetic resonance*. J. phys. Soc. Japan **13**, 1333-1344, 1958, Nr. 11. (Nov.) (Metropolitan Univ., Dep. Phys. Tokyo Univ., Dep. Phys.) VII. untersuchen theoretisch den Einfluß des magnetischen Ions auf die magnetischen Resonanzen der Kern- und Elektronenspins derjenigen paramagnetischen Salze, deren Spin-Bahn-Kopplung durch die kombinierte Wirkung der Spin-Bahn-Kopplung und des kristallelektrischen Feldes aufgehoben ist. Speziell untersucht wurden die paramagnetischen Resonanzen der  $\text{Mn}^{2+}$ -,  $\text{Co}^{2+}$  und  $\text{Cu}^{2+}$ -Ionen, die die  $\text{Fe}^{2+}$ - und  $\text{Ni}^{2+}$  unter anderem in  $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  und  $\text{Ni}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  substituierten. Für die Resonanzfeldverschiebung der Linienbreite und der thermischen Relaxationszeit der Kern- (oder Elektronen)-Spin-Resonanzen und der magnetischen Substanzen wurden allgemeine Formeln auf der Basis des Spin-HAMILTON-Operators angegeben. Temperatur- als auch Magnetfeldabhängigkeiten von  $T_1$  und  $T_2$  wurden untersucht. Bei niedrigen Temperaturen steigen sie exponentiell mit der Temperatur an, während sie bei höheren Temperaturen unabhängig von der Temperatur sind.



nd. Die Feldabhängigkeit der Linienbreite ist vom Typ  $H_0^2 + H_1^2$ , wenn die Linie durch Spin-Spin-Wechselwirkung zwischen den Gastionen-Spins eingeeengt wird, oder die Feldabhängigkeit ist vom Typ  $\sqrt{H_0^2 + H_1^2}$ , wenn die Linie nicht eingeeengt wird;  $H_1$  bezeichnet das lokale,  $H_0$  das äußere Magnetfeld. Die theoretischen Resultate wurden mit einigen vorhandenen experimentellen Daten der Elektronenspin-Resonanz verglichen. Die Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment erscheint im Hinblick auf die Größenordnung und auf den qualitativen Charakter der Überlegungen bezüglich der Linienbreite nicht unvernünftig.

Kleinpappen.

-466 **Tôru Moriya.** *Nuclear magnetic resonance of transition elements in paramagnetic salts.* J. phys. Soc. Japan **13**, 1344—1352, 1958, Nr. 11. (Nov.) (Tokyo Metropolitan Univ., Dep. Phys.) Unter zwei Gesichtspunkten wurden theoretisch die magnetischen Kernresonanzen der Übergangselemente in paramagnetischen Salzen untersucht: (a) Die magnetischen Ionen sollen keine Entartung besitzen und ihre Spin-Entartung vollständig durch die kombinierte Wirkung der Spin-Bahn-Kopplung und dem kristallelektrischen Feld aufgehoben sein. Dieser Fall soll in Salzen der  $Mn^{3+}$ ,  $Cr^{2+}$  und  $V^{3+}$ -Ionen vorliegen. (b) Es werden die Kernresonanzen idealer paramagnetischer Substanzen bei starken magnetischen Feldern und niedrigen Temperaturen behandelt. Die Resonanzfeld- (oder Frequenz-) Verschiebungen, die Relaxationszeiten  $T_1$  und  $T_2$ , verursacht durch die Hyperfeinstruktur-Wechselwirkung und die indirekte Kernspin-Kopplung mit den Elektronenspins, wurden für beide Fälle berechnet. Vf. weist auf Grund seiner Resultate abschließend darauf hin, daß die Kernresonanzen der Übergangselemente in paramagnetischen Salzen unter günstig gewählten experimentellen Bedingungen beobachtbar sein sollten. Aus den möglichen Beobachtungen sollten sich interessante Informationen, wie zum Beispiel die Fein- und Hyperfeinstruktur unter dem Einfluß des kristallelektrischen Feldes, Charakteristika der Wellenfunktionen der magnetischen Ionen und die Spin-Spin-Wechselwirkung entnehmen lassen.

Kleinpappen.

-467 **George K. Fraenkel and Bernice Segal.** *Nuclear and paramagnetic resonance.* Ann. Rev. phys. Chem. **10**, 435—456, 1959. (New York, Columbia Univ., Dep. Chem.)

V. Weidemann.

-468 **W. N. Lasukin.** *Einige Besonderheiten der ferromagnetischen Multiplettresonanz in Ferriten.* Phys. Abh. Sowjetunion N. F. **1**, 338—347, 1959, Nr. 5. (Moskau, Staatl. Univ.)

-469 **W. L. Beschidse.** *Zur thermodynamischen Theorie der ferromagnetischen Absorption.* Phys. Abh. Sowjetunion N. F. **1**, 353—355, 1959, Nr. 5. (Suchum, Pädagog. Inst.)

-470 **A. W. Gaponow und G. I. Freidman.** *Über elektromagnetische Stoßwellen in Ferriten.* Phys. Abh. Sowjetunion N. F. **1**, 356—358, 1959, Nr. 5.

-471 **Putchu Venkateswarlu und B. D. Nageswara Rao.** *Halogen nuclear magnetic resonance shifts. I.  $Cl^{35}$  resonance in alkali chlorides.* Proc. Indian Acad. Sci. (A) **50**, 254—258, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Aligarh, Muslim Univ., Dep. Phys.)

Behnisch.

-472 **T. Tietz.** *Paramagnetic susceptibility of conduction electrons.* J. chem. Phys. **28**, 261—262, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Lodz, Pol., Univ., Dep. Theor. Phys.) Berechnung der paramagnetischen Volum-Suszeptibilitäten der Leitungselektronen unter Verwendung der LANDAUSCHEN Gleichung für  $\chi$ , wobei für die Zahl der freien Elektronen pro Atom eine früher vom Vf. berechnete Näherungslösung der THOMAS-FERMI-Funktion zugrundegelegt wurde (J. chem. Phys. **22**, 2094, 1954). In Tabellen sind vergleichsweise die Resultate von PINES (Phys. Rev. **95**, 1090, 1954) und PAULI (Ber. **8**, 1005, 1927) gegenübergestellt. Die Resultate des Vf. stimmen offensichtlich am ehesten mit den experimentellen Werten der paramagnetischen Suszeptibilitäten der Leitungselektronen überein.

Kleinpappen.

-473 **J. H. van Vleck.** *Energetics of complexes. The magnetic behaviour of regular and inverted crystalline energy levels.* Disc. Faraday Soc. 1958, Nr. 26, S. 96—102. (Cambridge,

Mass., Harvard Univ., Lyman Lab. Phys.) Ein interkristallines Potentialfeld von vorherrschend kubischer Symmetrie erklärt die paramagnetische Anisotropie in Salzen der Eisengruppe. Die großen Unterschiede der Anisotropie von Ion zu Ion werden hervorgerufen durch einen besonderen Inversionseffekt in der STARK-Aufspaltung. Das gleiche kubische Potential kann bei der ganzen Eisengruppe benutzt werden. Es wird ein Beweis gegeben, daß in Alanen, jedoch nicht in Ferriten, der nichtkubische Anteil des Feldes stark von der Natur des Kations infolge der Rückwirkung der Umgebung abhängig ist. Ein solcher Polarisationsmechanismus ist der JAHN-TELLER-Effekt. Eine Erklärung wird gegeben, warum dieser Effekt eine fundamentale Rolle in der Theorie der Suszeptibilität der Kupfer-Fluor-Silikate spielt. (Zfig.) Ochsenfeld.

8-474 A. M. Kosevich. *De Haas-van Alphen effect in a variable magnetic field.* Soviet Phys.-JETP 6, 564—572, 1958, Nr. 3. (März.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys.; Moskau 33, 735—745, 1957, Sept.) Zum Studium des DE HAAS-VAN ALPHEN-Effekts in starken Magnetfeldern ist die Pulsmethode benutzt worden (SHOENBERG, Ber. 3, 1809, 1954). Im Zusammenhang hiermit ist es interessant, die Oszillationen des magnetischen Momentes eines Metalls bei tiefen Temperaturen in einem variablen pulsierenden Magnetfeld theoretisch zu behandeln. Vf. zeigt zunächst qualitativ, daß diese Oszillationen im wesentlichen von dem Verhältnis  $l/R$  abhängen. ( $l$  ist die charakteristische Dimension für die Eindringtiefe des Magnetfeldes in das Metall. Es ist  $l = (c^2 T/4\pi\mu\sigma)$  mit  $T$  = Pulsdauer des Magnetfeldes,  $\mu$  = magnetische Suszeptibilität,  $\sigma$  = spezifische elektrische Leitfähigkeit;  $R$  ist der Radius des betrachteten Metallzylinders.) Formeln für den oszillierenden Teil des magnetischen Momentes für verschiedene  $l/R$  werden abgeleitet und in ihrer Bedeutung erläutert. Behrndt.

8-475 Hisana Sato. *On the diamagnetism of graphite. I. Energy levels of  $\pi$ -electrons.* phys. Soc. Japan 14, 609—617, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Nagoya, Univ., Dep. Phys.) Vf. berechnet die Energieniveaus der Leitfähigkeitselektronen in Graphit in der Gegenwart eines magnetischen Feldes. Er benutzt die Näherung der engen Bindung, wobei auch der Einfluß von Band zu Band-Übergängen, der in der LANDAU-PEIERLSSchen Behandlung des Problems nicht eingeschlossen ist, berücksichtigt wird. Die Theorie ist eine natürliche Erweiterung der Theorien von LUTTINGER-KOHN über die Bandstruktur von Graphit. Die mögliche Auswirkung der Theorie auf die Erklärung der Temperaturabhängigkeit der diamagnetischen Suszeptibilität  $\chi_d$  des Graphit wird diskutiert. Behrndt.

8-476 Robert Ochsenfeld. *Eine optische Magnetostruktions-Meßeinrichtung.* Z. Instrum. Kde 67, 241—242, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Braunschweig, Phys.-Tech. Bundesanst.) Magnetostruktive Längenänderungen werden auf ein optisches Plattensystem übertragen, so daß der Abstand zwischen einem beweglichen Spiegel und einer fest montierten Platte verändert wird. Aus der damit verbundenen Versetzung der HAIDINGERinge kann die Längenänderung mit großer Genauigkeit gemessen werden. Ochsenfeld.

8-477 A. Cişman, B. Rothenstein und J. Hrianea. *Über die Natur der magnetomechanischen Erscheinung im Wechselmagnetfeld.* Czech. J. Phys. 8, 374—375, 1958, Nr. (Orig. dtsh.) (Timisoara, Inst. Politehnic.) Vf. untersuchten experimentell die innere Reibung dünner Nickelschichten, die galvanisch auf Messingdrähte niedergeschlagen wurden. Eine Abhängigkeit von der Stärke des Wechselfeldes wurde nur nach vorheriger thermischer Behandlung gefunden. (2 h bei 300°C); und zwar wird das Feldintervall, bei dem der Einfluß gefunden wird, immer kleiner, je dünner die Schicht wird. Die Ergebnisse bekräftigen die Annahme, daß die Erscheinung seinen Ursprung in den mikroskopischen Wirbelströmen verdankt, die durch die umkehrbare Verschiebung der BLOCHschen Wände entstehen. Behrndt.

8-478 I. E. Dzialoshinskii. *The problem of piezomagnetism.* Soviet Phys.-JETP 621—622, 1958, Nr. 3. (März.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 3, 807—808, 1957, Sept.) In neueren Arbeiten ist ausgeführt worden, daß piezomagnetische Körper in der Natur nicht vorkommen. Eine wesentliche Voraussetzung hierfür

, daß die magnetische Symmetriegruppe eine Transformationsbedingung R für eine Umkehr des Vorzeichens von Magnetfeld und Spin enthält. VI. weist darauf hin, daß es zwar für paramagnetische Körper zutrifft, daß jedoch in Antiferromagnetica R entweder in Kombination mit anderen Symmetrieelementen oder überhaupt nicht auftritt. Daher sollten derartige Substanzen piezomagnetische Eigenschaften haben. Speziell für  $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{FeCO}_3$ ,  $\text{MnF}_2$ ,  $\text{CoF}_2$  und  $\text{FeF}_2$  sollte dies der Fall sein.

Behrndt.

479 K. P. Below, G. I. Katajew und R. S. Lewitin. *Anomalien der inneren Reibung und des Elastizitätsmoduls in Ferromagnetika in der Nähe des Curie-Punktes*. Sh. exp. teor. fiz. **37**, 938—943, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Es werden Anomalien betrachtet, die nicht auf der Umlagerung der magnetischen Momente der Domänen, sondern auf einer Neuverteilung der Spins innerhalb der Domänen beim Anlegen elastischer Spannungen beruhen („Mechano-Paraprozeß“). Solche Anomalien sagt schon die Thermodynamik der Phasenübergänge zweiter Art für den Übergang durch den CURIE-Punkt in Ferromagnetika mit großer spontaner Gitterdeformation (großer Magnetostraktion des Paraprozesses) voraus (Sprung der Elastizitätsmoduls und anomale Schallabsorption, d. h. Maximum der inneren Reibung am CURIE-Punkt). Vff. maßen die Temperaturabhängigkeit des YOUNG'schen Elastizitätsmoduls und der inneren Reibung in der Nähe des CURIE-Punktes in den Legierungen Fe-Ni-Cr (Elinvar), Fe-Co-Cr (Coelinvar), in Nickel und einem Nickel-Zink-Ferrit mit Hilfe einer Präzisionsapparatur (beschrieben von KATAJEV in Das Werkslabor **24**, 1258, 1958) unter Benutzung von Biegeschwingungen. Proben mit etwa  $10^3$  Hz (Genauigkeit der Elastizitäts-Modul-Messungen 0,004% und für das Dämpfungsdekrement 1%). In Legierungen wird, wie erwartet, am CURIE-Punkt eine scharfe Spitze für die innere Reibung, ein Sprung des YOUNG'schen Moduls und ein Einfluß des Magnetfeldes auf den dynamischen YOUNG'schen Modul gefunden. Es wird direkt nachgewiesen, daß diese Effekte auf einer Umlagerung der Spins innerhalb der Domänen infolge der elastischen Spannungen beruhen. Die Ergebnisse werden durch eine thermodynamische Betrachtung gedeutet.

Vogel.

480 H. E. Stauss. *Measurement of the linear magnetostriction of hard-worked nickel*. Appl. Phys. **30**, 1648—1650, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Washington, D. C., U. S. Naval Research Lab.)

Behnisch.

481 Herbert W. König. *Zum elektrokinetischen Leistungstheorem*. Arch. elekt. Übertr. **13**, 475—476, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Wien, T. H., Inst. Hochfrequenztech.) Der elektromagnetische Energiesatz läßt sich auch bei Anwesenheit freier Ladungsträger mit beliebigen Geschwindigkeiten  $\mathbf{v}$  in der Form  $\partial w/\partial t + \text{div } \mathbf{S} = 0$  schreiben. Die gesamte Energiedichte  $w$  setzt sich jetzt additiv zusammen aus dem bekannten elektromagnetischen Anteil  $w_E$  und einer kinetischen Energiedichte  $w_K = -m_0 c^2/e \cdot \rho \sqrt{1 - v^2/c^2 - 1}$ . Dabei ist  $\rho$  die Ladungsdichte,  $e/m_0$  die spezifische Elektronenladung und  $c$  die Lichtgeschwindigkeit. Entsprechend ist die gesamte Leistungsdichte  $\mathbf{S}$  die Summe aus dem POYNTING'schen Vektor  $\mathbf{S}_E$  und der kinetischen Leistungsdichte  $\mathbf{S}_K$ .

S. Blume.

482 H. Poritsky. *Helical fields*. J. appl. Phys. **30**, 1828—1837, 1959, Nr. 11. (Nov.) (General Electric, N. Y., Gen. Elect. Co., Gen. Engng Lab.) VI. sucht Lösungen der LAPLACE'schen Gleichungen, die gegenüber einer Schraubenbewegung invariant sind. Darunter wird eine Bewegung verstanden, die aus einer Rotation mit der Winkelgeschwindigkeit  $\omega$  um eine Achse A besteht, der sich eine Translation in Richtung von A mit der Geschwindigkeit  $|\mathbf{v}| = c \cdot \omega$  überlagert ( $c = \text{const}$ ). Die vom Vff. angegebenen „spiralvarianten“ Lösungen der LAPLACE'schen Gleichungen werden zur Beschreibung verwendet von 1. elektrostatischen spiralförmigen Feldern und 2. von Magnetfeldern, die durch Ströme erzeugt werden, die durch wendelförmig angeordnete Leiter fließen.

Päsler.

483 Ching-Shi Liu and Ali Bulent Cambel. *Magnetogasdynamic flow regimes*. A. R. J. **29**, 871—873, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Evanston, Ill., Northwest. Univ.) Von Interesse ist die Vorhersage der Plasmaströmung bei einem Magnetfeld. Es werden einige



Strömungsparameter für einfache Fälle besprochen. So gibt es in der Magnetogasdynamik drei Parameter: die REYNOLDS-Zahl, die HARTMANN-Zahl und die LUNDQUIST-Zahl. Dazu werden zwei neue genannt, weil sie wesentlich für die Betrachtungen dieser Strömungen sind. Die COWLING-Zahl gleich  $(\text{ALFVÉN-Geschwindigkeit})^2 / \text{Strömungsgeschwindigkeit}^2$ . Außerdem wird eine KÁRMÁN-Zahl eingeführt  $K = \text{Strömungsgeschwindigkeit} / \text{ALFVÉN-Geschwindigkeit}$ . Wenn diese klein ist, dann sind die magnetogasdynamischen Probleme für den Ingenieur von Interesse. Bei größeren Strömungsgeschwindigkeiten ist die KÁRMÁN-Zahl ein Maß für die Dichte und so für die Kompressibilität. Staab.

8-484 V. D. Shafranov. *Magneto-vortex rings*. Soviet Phys.-JETP **6**, 642—644, 1957, Nr. 3. (März.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **33**, 831—832, 1957, Sept. VI. geht von den magneto-hydrodynamischen Gleichungen für eine ideale inkompressible Flüssigkeit von unendlicher Leitfähigkeit aus. Er zeigt dann, daß einem Ringstrom in einem Magnetfeld und einer kreisförmigen Vortex eine analoge Konfiguration („magneto-vortex-ring“) entspricht, die dieselbe Verteilung des Magnetfeldes und der Geschwindigkeit aufweist. Die Gleichungen für diesen Ring werden aufgestellt.

Behrndt.

8-485 A. G. Kulikowski und G. A. Ljubimow. *Zu der Arbeit von W. A. Belokon „Permanente Struktur von Stoßwellen mit Joulescher Dissipation“*. Sh. exp. teor. Fis. **3**, 1173—1174, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) In der zitierten Arbeit (Ber. Nr. 1—4444) untersucht BELOKON die Struktur einer magnetohydrodynamischen Stoßwelle und stellt die Gleichungen für Impuls und Wärmestrom für eindimensionale stationäre Bewegung eines nichtviskosen, nichtwärmeleitenden, aber elektrisch leitenden Gases auf. Er behauptet, aus diesen Gleichungen folge einerseits die Existenz eines Entropiemaximums innerhalb der Strömungszone und andererseits die Unmöglichkeit einer Entropienahme. Er schließt weiter, daß ein RIEMANNscher isentroper Sprung der Strömungsparameter innerhalb einer Kompressionswelle beliebiger Amplitude vorliegen muß, analog zum isothermen Sprung für ein rein wärmeleitendes Gas. Am Sprung soll auch das Magnetfeld unstetig sein. Vff. bestreiten die Richtigkeit dieser Folgerung: Wäre das Magnetfeld am Sprung unstetig, das Gas beiderseits des Sprunges tatsächlich nicht viskos und nicht wärmeleitend, so wäre der Sprung gasdynamisch, und die Entropie müßte dort immer wachsen. Es wird gezeigt, daß das von BELOKON behandelte Problem auch ohne das Postulat eines RIEMANN-Sprungs dieser Art, das unrichtig ist, vollständig gelöst werden kann. Über den Einfluß der Viskosität der Stoßwelle sagt BELOKON, daß den erwähnten isentropen Sprung bei beliebiger Amplitude verwische; für verschwindende Viskosität soll die Kurve der unstetigen Entwicklung der Strömungsparameter sehr nahe an die Isentrope  $S_{\max}$  rücken und für  $+\infty$  mit dieser übereinstimmen. Auf dies bestreiten die Vff. unter Hinweis auf LUDFORD (J. Fluid Mech. **5**, 1, 1959).

Vogel.

8-486 Cataldo Agostinelli. *Sulle equazioni dell'equilibrio adiabatico magnetodinamico di una massa fluida gassosa uniformemente rotante e gravitante*. R. C. Acad. Lincei **26**, 665—670, 1959, Nr. 5. (Mai.) V. Weidemann.

8-487 B. D. Silverman and P. R. Weiss. *Polarization of the electron gas in metals substitutional impurities*. Phys. Rev. (2) **114**, 989—994, 1959, Nr. 4. (15. Mai.) (N. Brunswick, N. J., Univ., Phys. Dep.) Es wird die Verschiebung der Energie des Grundzustandes eines Metalls infolge der Polarisation der freien Elektronen durch Fremdatome auf Gitterplätzen betrachtet. Dazu wird zunächst die Energie des Grundzustandes im Grenzfall hoher Elektronendichte berechnet durch eine kanonische Transformation an einem reduzierten HAMILTON-Operator, bei dem die Elektron-Elektron- und Elektron-Fremdatom-Matrix-Elemente nur Zustände unterhalb der FERMI-Kante mit solchen oberhalb derselben verknüpfen. Die Verschiebung der Energie des Grundzustandes des Elektronengases hängt quadratisch vom Elektron-Fremdatom-Matrixelement ab. Ferner ergibt sich, daß die Energieänderung pro Elektron proportional  $(n/n_e) r_s^{-1/2}$  geht, dabei ist  $n$  die zahlenmäßige Dichte der Fremdatome,  $n_e$  die der Elektronen und  $r_s$  ein Maß für den mittleren Abstand der Elektronen. Zehle.

-488 **D. N. Langenberg** and **T. W. Moore**. *Cyclotron resonance in aluminum*. Phys. Rev. Letters **3**, 137—138, 1959, Nr. 3. (1. Aug.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) ff. beobachteten Zyklotron-Resonanzen in Aluminium bei 36 k MHz und 4,2°K mit effektiven Massen im Bereich von 0,1  $m_0$ . Die Proben bestanden aus zonengereinigtem Aluminium mit einem Reinheitsgrad von annähernd 99,9999%. Kleinpoppen.

-489 **R. M. Broudy**. *Galvanomagnetic coefficients for arbitrary geometry*. J. appl. Phys., **29**, 853—855, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Cleveland, Ohio, Div. Union Carbide Corp., Nat. Carbon Res. Labs.) Vf. beschreibt eine „Analogon-Technik“, die es möglich macht, den HALL-Koeffizienten und den elektrischen Widerstand in Gegenwart eines Magnetfeldes (magnetoresistance) für eine zweidimensionale Probe beliebiger Gestalt zu finden. Dabei wird das Magnetfeld senkrecht zur Probe angelegt. Elektrodengröße und Konfiguration sind ohne Einfluß. Analytische Berechnungen (wie bei der Methode von WICK (Ber. **34**, 1869, 1955) sind nicht notwendig. Die vom Vf. erhaltenen Äquipotentialkurven stimmen mit Kurven überein, die mit WICKS Verfahren berechnet wurden. Experimentelle Werte von  $R_H$  und  $\rho$  für eine unregelmäßig geformte Probe sind in guter Übereinstimmung mit Werten für eine rechteckige Probe. Behrndt.

-490 **M. D. Blue**. *Hall coefficients of dilute copper alloys*. J. Phys. Chem. Solids **11**, 1—36, 1959, Nr. 1/2. (Sept.) (Hopkins, Minn., Honeywell Res. Center.) Es wird die HALL-Konstante von Kupfer-Legierungen mit Zusätzen von Mn, Fe, Co, Ni, Zn, Sn, Si und Ge in Abhängigkeit von der Zusatzkonzentration bei Zimmertemperatur und bei 4°K gemessen. In allen Messungen ergibt sich die HALL-Konstante bis herauf zu Feldstärken von 10 kG als unabhängig von der magnetischen Feldstärke. Im Falle des Mn-Zusatzes werden zwei Meßreihen ausgeführt, in der zweiten werden besonders sorgfältig Sauerstoff-Beimengungen im Mn vermieden. Die Abhängigkeit der HALL-Konstante von der Konzentration ist für diese beiden Meßreihen verschieden, jedoch ergeben beide Reihen ein Minimum der HALL-Konstante in der Nähe von 4% Mn.

Martienssen.

-491 **Eiji Tatsumoto** and **Tetsuhiko Okamoto**. *Anisotropy of ordinary Hall effect in silicon iron*. J. phys. Soc. Japan **14**, 226—227, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Hiroshima, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) An Eisenkristallen mit einem Gehalt von 1,23% Si wurden der gewöhnliche sowie der außergewöhnliche HALL-Effekt gemessen (bei Raumtemperatur). Die Resultate können durch eine empirische Formel wiedergegeben werden. Während der außergewöhnliche HALL-Effekt (verhältnismäßig niedrige Feldstärken) isotrop ist, zeigte der gewöhnliche HALL-Effekt ( $26000 < H < 30500$  Gauß) eine ausgesprochene Anisotropie. Elastische Spannungen im Kristall beeinflussten nur den gewöhnlichen Effekt. Behrndt.

-492 **Alb. Perrier**. *Magnétogalvanisme et superconduction*. Helv. phys. Acta **32**, 303 bis 306, 1959, Nr. 4. (S. B.) (Lausanne.) H. Ebert.

-493 **W. B. Ittner III** and **J. F. Marchand**. *Effects of dissolved gas on the superconducting characteristics of tantalum*. Phys. Rev. (2) **114**, 1268—1269, 1959, Nr. 5. (1. Juni.) (Roughkeepsie, N. Y., Internat. Business Mach. Corp., Res. Lab.) Die Stickstoff-Verunreinigungen in Tantal werden systematisch variiert. Es zeigt sich, daß sich solche Proben wie inhomogene Legierungen mit relativ großen metallischen Verunreinigungen erhalten. Kelbg.

-494 **S. V. Vonsovskii** and **M. S. Svirskii**. *On the absence of superconductivity in ferromagnets*. Soviet Phys.-Doklady **3**, 949—952, 1958, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR **122**, 204, 1958, Nr. 2.) Die Frage, ob die Abwesenheit von Supraleitfähigkeit in ferromagnetischen Metallen eine prinzipielle Eigenschaft dieser Metalle ist oder nicht, wird im Lichte der neuen mikroskopischen Theorien der Supraleitung diskutiert. Es wird gefunden, daß diese Abwesenheit der Supraleitfähigkeit eine Eigenschaft des Elektronensystems ist und von einem relativ starken s-d-Austausch berührt. Bei einer schwachen derartigen Wechselwirkung sollte Supraleitfähigkeit prinzipiell existieren können. Es werden gewisse Bedingungen angegeben, die für die experimentelle Auffindung der Supraleitung erfüllt sein müßten. Behrndt.

**8-495 I. S. Khukhareva.** *A measurement of the depth of penetration of a magnetic field into mercury films.* Soviet Phys.-JETP **6**, 234—236, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus J. exp. theor. Phys., Moskau **33**, 301—303, 1957, Juli.) (Moscow, State Univ.) Quecksilberfilme zwischen  $3,7 \cdot 10^{-6}$  und  $95 \cdot 10^{-6}$  cm Schichtdicke wurden auf Helium gekühlte Unterlagen aufgedampft und die kritische Feldstärke (magnetisches Feld parallel zur Oberfläche des Films) aus Widerstandsmessungen bestimmt. Unter Zuhilfenahme der GINZBURG-LANDAU'schen Theorie wurde die Eindringtiefe des Feldes zu  $5,3 \pm 0,4 \cdot 10^{-6}$  cm berechnet. Behrndt.

**8-496 D. F. Gibbons and C. A. Renton.** *Change in velocity of sound between normal and superconducting states in tin.* Phys. Rev. (2) **114**, 1257—1261, 1959, Nr. 5. (1. Juni.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Die Differenzfrequenz von Ultraschallwellen (80 kHz) in normalem und supraleitendem Zinn wird gemessen. Für eine Längswelle (001)-Richtung tritt eine maximale Änderung von  $2 \cdot 10^6$  auf. Auch die Einflüsse der Dehnungsamplitude und eines Magnetfeldes auf Geschwindigkeit und Dämpfung der Wellen werden untersucht. Kelbg.

**8-497 W. Cochran.** *Theory of the lattice vibrations of germanium.* Phys. Rev. Letters **495—497**, 1959, Nr. 12. (15. Juni.) (Chalk River, Ont., Can., Atomic Energy.) Die BORN-VON KÁRMÁN-Theorie wird erweitert und auf ein Modell des Germanium-Kristalls angewandt, in welchem jedes Atom als geladener Kern behandelt wird, der isotrop mit einer entgegengesetzt geladenen Schale mit vernachlässigbarer Masse gekoppelt ist. Die Übereinstimmung der theoretisch ermittelten Dispersionskurven mit dem Experiment ist sehr gut. Zehler.

**8-498 D. C. Mattis and M. J. Stevenson.** *Theory of negative-mass cyclotron resonance.* Phys. Rev. Letters **3**, 18—20, 1959, Nr. 1. (1. Juli.) (Poughkeepsie, N. Y., International Business Mach. Corp., Res. Lab.) Vff. untersuchen die von DOUSMANIS und Mitarbeitern (Ber. **38**, 1343, 1346, 1959) vorgeschlagenen Anteile negativer Widerstandskomponenten in Ge und Si. Sie kommen jedoch zu dem Schluß, daß außer unter sehr einschränkenden Bedingungen nur positive Widerstandsbeiträge möglich sind. Zehler.

**8-499 Peter Kaus.** *Role of negative effective mass in negative resistance.* Phys. Rev. Letters **3**, 20—23, 1959, Nr. 1. (1. Juli.) (Los Angeles, Calif., Univ.) Ausgehend von den BLOCH'schen Eigenfunktionen stationärer Kristallzustände werden die Zusammenhänge zwischen negativer effektiver Masse, Ladungsträgerverteilung und negativem Widerstand an Hand von eindimensionalen Beispielen bei tiefen Temperaturen untersucht. Die Überlegungen werden auch auf endliche Temperaturen ausgedehnt. Zehler.

**8-500 R. R. Haering.** *Band structure of rhombohedral graphite.* Canad. J. Phys. **36**, 352—362, 1958, Nr. 3. (März.) (Birmingham, Engl., Univ., Dep. Math. Phys.) Die bisherigen Untersuchungen der Bandstruktur von Graphit gingen vom hexagonalen Gitter (BERNAL-Struktur) aus. Da jedoch inzwischen bekannt ist, daß Graphit meist eine Mischung von hexagonalen (80%), rhomboedrischen (14%) und ungeordneten Bereich darstellt, wird hier die Bandstruktur des reinen rhomboedrischen Graphits ( $a = 2,64$ ,  $c = 3,37$  Å) in analoger Weise zu den Berechnungen von WALLACE über das hexagonale Gitter bestimmt (Berücksichtigung des 1. Nachbarn). Es ergibt sich eine komplexe Struktur, die im einzelnen diskutiert wird. German.

**8-501 R. Barrie.** *Negative and oscillatory longitudinal magnetoresistance.* Canad. J. Phys. **37**, 893—896, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Vancouver, Univ. Brit. Coll., Dep. Phys.) Vff. berichten über numerische Berechnungen des longitudinalen Widerstandes von Halbleitern und Halbmetallen im Magnetfeld (magnetoresistance) für den Fall, daß die Streuung der Elektronen durch akustische Gitterschwingungen hervorgerufen wird und das Magnetfeld so groß ist, daß die Quantisierung der Elektronenbahnen zu berücksichtigen ist. Die Berechnungen zeigen, daß negative  $\Delta\rho/\rho_0$  ( $\rho_0$  = spezifischer Widerstand im Felde 0) auftreten können. Behrndt.

**8-502 S. Geller.** *On the boron-nitrogen donor-acceptor bond.* J. Phys. Chem. Solids **10**, 340—341, 1959, Nr. 4. (Aug.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs.) B-N-Bindungen



werden mit C-C-Bindungen verglichen, wobei sich ergibt, daß die B-N-Bindung fester der lockerer ist als eine vergleichbare C-C-Bindung je nach Maßgabe der sonst noch angebauten Radikale. Bei allen Verbindungen liegt der Abstand beider Atome zwischen 1,45 und 1,57 Å. Die Abhängigkeit der molaren Bindungsenergie vom Atomabstand ist für B-N größer als für C-C: 2–3 kcal/mol · 0,01 Å gegenüber 4 für C-C. Gleiche Abstände in verschiedenen Verbindungen bedingen annähernd gleiche Bindungsenergie. B-N vom Graphittyp 75 10 kcal/mol, C-C 111,1 kcal/mol. Ortman.

503 J. Tauc. *The high-voltage photoeffect in ZnS single crystals*. J. Phys. Chem. Solids **1**, 345–346, 1959, Nr. 3/4. (Okt.) (Prague, Acad. Sci., Inst. Tech. Phys.) Bei Belichtung von ZnS-Kristallen kann eine Photospannung auftreten, die größer als der Bandabstand ist und an beiden Seiten eines spektralen Maximums bei 3400 Å ihr Vorzeichen umkehrt. Der Effekt tritt nur auf, wenn die Kristalle morphologisch Stapelfehler in der Weise haben, daß kubische und hexagonale Struktur in enger Streifung aufeinanderfolgen. Es wird ein Modell entwickelt, nach dem sich aus den Voraussetzungen, daß der Bandabstand in den beiden Phasen um etwa 0,1 eV differiert und in jedem Bereich Konzentrationsgradienten gewisse Potentialschwellen aufrechterhalten, die Experimente einschließlich des „pyroelektrischen“ Effekts von LEMPICKY (Phys. Rev. **113**, 1204, 1959) erklären lassen. Harbeke.

504 P. J. Price and J. M. Radcliffe. *Esaki tunneling*. IBM-J. Res. Dev. **3**, 364–371, 1959, Nr. 4. (Okt.) Nach ESAKI (Ber. **37**, 2040, 1958) kann an sehr schmalen p-n-Übergängen, in denen beide Seiten so hoch dotiert sind, daß Ladungsträgerentartung vorliegt, in Flußrichtung ein Gebiet negativen Widerstandes auftreten. ESAKI führt diesen Effekt darauf zurück, daß bei örtlich scharfem Übergang die auftretenden hohen elektrischen Feldstärken ( $10^5$  V/cm) einen Tunneleffekt von Elektronen aus dem Leitfähigkeitsband in ein n-Gebiet, also von Majoritätsträgern in das Valenzband im p-Gebiet bewirken. Dieser Stromanteil, der sich dem normalen, exponentiell ansteigenden, Flußstrom überlagert, steigt zunächst mit der Spannung infolge Zunahme der Differenz der FERMI-Niveaus, nimmt dann aber infolge Abnahme der Zustandsdichten ab. Vff. untersuchen den dritten maßgeblichen Faktor, die Durchtrittswahrscheinlichkeit, am BLOCHSchen Modell, das in diesen Fall allerdings eine starke Idealisierung darstellt, für den „elastischen“ Prozeß (ENER-Effekt) und den „phonon-assisted“-Prozeß, bei dem während des Durchtunnels ein Gitterquant absorbiert oder emittiert wird. Es zeigt sich, daß der Tunneleffekt auf ein schmales Gebiet des Überganges begrenzt ist, das kleiner als das Raumumschließungsgebiet ist. Für die zwei diskutierten Fälle werden Strom-Spannungs-Charakteristiken berechnet. Harbeke.

505 A. Surduts. *Le photopotential de surface des semiconducteurs*. J. Phys. Radium **20**, 980–981, 1959, Nr. 12. (Dez.) Berechnet wird das Photopotential der Oberfläche eines halbleitenden Halbleiters (BOLTZMANN-Statistik) in Abhängigkeit von der Zahl der in der Oberfläche absorbierten Lichtquanten. Versuche an n-leitendem Germanium werden zum Vergleich mit den Rechenergebnissen herangezogen. Mönch.

506 V. G. Litovchenko. *Calculation of the velocity of surface recombination and the effective life-time of carriers under nonsymmetrical boundary conditions*. Ukrain. fis. Zh., **4**, 376–383, 1959, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Orig. ukrain. m. engl. Zfg.) In Verbindung mit der Notwendigkeit der Bestimmung der Geschwindigkeit der Oberflächenrekombination  $s$  und der Volumenlebensdauer  $\tau$  mit Hilfe kinetischer Methoden, bei denen die effektive Lebensdauer der Ladungsträger gemessen wird, versucht Vf. die Oberflächenrekombinationsrate unter der Bedingung ungleicher Oberflächenbeschaffenheit zu berechnen. Im einzelnen werden die verschiedenen Möglichkeiten für den Fall analysiert, daß die Probe die Form einer unendlich ausgedehnten dünnen Folie hat. Neben der allgemeinen Lösung zur Berechnung der Größen  $s_1$ ,  $s_2$  und  $\tau$  werden spezielle Lösungen für einige praktisch wichtige Fälle angegeben. Siegel.

507 V. D. Egorov. *The recombination of charge carriers for a great concentration of traps*. Soviet Phys.-Solid State **1**, 753–754, 1959, Nr. 5. (Nov.) (Engl. Übers. aus: Fis. Tverd. Tela **1**, 832, 1959, Nr. 5.) (Moscow, M. V. Lomonosov State Univ.,

Fac. Phys., Chair Semicond. Phys.) Die Näherungsformeln für die Konzentrationsabnahme-Konstante von Überschlußladungsträgern, die die Einfangkinetik von Elektronen oder Löchern in „Traps“ charakterisiert, erfassen nicht den Fall, daß die Trägerkonzentrationen für Elektronen und Löcher von gleicher Größenordnung und groß gegenüber der Majoritätsträgerkonzentration ist. Vf. leitet für diesen Fall einfache Näherungsbeziehungen ab, mit denen bei geeigneter Dotierung und im geeigneten Temperaturbereich aus der Photoleitung direkt die Einfangquerschnitte bestimmt werden können. Harbeke

8-508 **G. V. Gordeev.** *Impact ionization in a n-p junction.* Soviet Phys.-Solid State 772—781, 1959, Nr. 6. (Dez.) (Engl. Übers. aus: Fis. Tverd. Tela 1, 851, 1959, Nr. 6) (Leningrad, Acad. Sci., Phys. Tech. Inst.) Ausgehend von der Ionisationsrate für Stoßionisation wird der Multiplikationsfaktor und die Durchbruchsspannung für den Fall eines „scharfen“ p-n-Überganges berechnet. Die erhaltene Formel und ihre Anwendungsbereiche werden diskutiert. Zückler.

8-509 **A. I. Anselm und I. G. Lang.** *Die Theorie der Zweiphononenstreuung von Lebensdauerselektronen in Atomkristallen.* Phys. Abh. Sowjetunion N. F. 1, 393—407, 1959, Nr. 5. (Leningrad, Akad. Wiss., Inst. Halbleiter.) V. Weidemann.

8-510 **B. D. Kopylowskij.** *Eine Phasenmethode zur Bestimmung der Lebensdauer und der Rekombinationsgeschwindigkeit ungleichnamiger Ladungsträger an der Oberfläche von Halbleitern.* Exp. Vorrichtungen u. Tech. Exp. 1959, Nr. 2, (März/Apr.) S. 75—78. (Russ.) Vf. begründet und beschreibt eine Methode zur Bestimmung der Lebensdauer (bis  $10^{-8}$  s) und der Rekombinationsgeschwindigkeit  $R_s$  ungleichnamiger Ladungsträger an der Oberfläche von Halbleitern mit Hilfe der Bestimmung des Phasenwinkels zwischen der Spannung, hervorgerufen durch die Photoleitfähigkeit, und dem anregenden modulierten Lichtsignal. Bei einmaliger Anregung kann man die charakteristische Einsteilzeit des Systems messen, wenn die Dämpfung nicht exponentiell erfolgt. Siegel.

8-511 **H. Rabenhorst und J. Raab.** *Dielektrische Eigenschaften von Halbleitern.* Ann. Phys., Lpz. (7) 4, 352—359, 1959, Nr. 6/8. (Berlin-Adlershof, Heinrich-Hertz-Inst.) Polykristallines Se, einkristallines Ge und Si wurden bei tiefen Temperaturen bis 100 kHz bis 400 kHz gemessen. Die angewandte Brückenmethode erlaubt für  $\tan \delta = 0,1$  bis  $10$  eine Meßgenauigkeit von 3%. Die Messung erfolgt mittels aufgedampften Elektroden (Cu, Au), um den Kontakteinfluß möglichst auszuschalten. Man erwartet entsprechend der DEBYESchen Theorie eine komplexe Dielektrizitätskonstante, deren Verlauf bezüglich der Relaxationszeit und der Anregungsenergie auszuwerten ist. Bei hochohmigem Se ( $2 \cdot 10^4 \Omega \text{cm}$ ) ergab sich kein entsprechender Effekt; bei niederohmigem Se ( $\approx 10^3 \Omega \text{cm}$ ) wohl, muß jedoch auf den Kontakteinfluß zurückgeführt werden. An einen solchen Kontakteinfluß werden auch Ergebnisse von FREYMAN (Ber. 37, 111, 1958) und MEINDEL (Ber. 36, 371, 1957) zurückgeführt, die ein Relaxationsverhalten feststellten. Bei Ge wurde unterhalb  $-70^\circ\text{C}$  ebenfalls kein Relaxationsverhalten gefunden, bei Si reicht die Meßgenauigkeit nicht aus. Dort müssen zur Klärung höhere Frequenzen oder tiefere Temperaturen als  $-180^\circ\text{C}$  zur Messung benutzt werden. Beneking.

8-512 **G. K. Wertheim.** *Recombination properties of nickel in germanium.* Phys. Rev. (2) 115, 37—47, 1959, Nr. 1. (1. Juli.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Aus Untersuchungen der Lebensdauer in Ni-dotiertem Germanium wird geschlossen, daß der Rekombinationsprozeß über Ni-Störstellen nur mit Hilfe von drei Termen erklärt werden kann. Bei Zimmertemperatur ist der Wirkungsquerschnitt für den Einfang von Elektronen an neutralen Ni-Atomen  $0,96 \cdot 10^{-16} \text{cm}^2$ , an einfach negativ geladenen Ni-Ionen  $5,9 \cdot 10^{-16} \text{cm}^2$ , für Löcher an zweifach negativ geladenen Ni-Ionen etwa  $10^{-14} \text{cm}^2$ . Die Resultate werden diskutiert und mit früheren experimentellen Ergebnissen verglichen. Madelung

8-513 **G. K. Wertheim.** *Temperature-dependent defect production in bombardment of semiconductors.* Phys. Rev. (2) 115, 568—569, 1959, Nr. 3. (1. Aug.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Ein Modell zur Erklärung der beobachteten Abhängigkeit der Produktion von Gitterdefekten in elektronenbestrahlten Halbleitern von der Temperatur wird vorgeschlagen. Madelung

-514 **R. N. Zitter, A. J. Strauss and A. E. Attard.** *Recombination processes in p-type dium antimonide.* Phys. Rev. (2) **115**, 266—273, 1959, Nr. 2. (15. Juli.) (Chicago, Midway Lab.) Die Lebensdauer in p-InSb wurde aus Messungen der Photoleitung und des photoelektromagnetischen Effektes im Bereich 77°K bis 300°K für Störstellenkonzentrationen zwischen weniger als  $10^{15}\text{cm}^{-3}$  und  $10^{18}\text{cm}^{-3}$  bestimmt. Bei tiefen Temperaturen tritt ein Haftstellenmechanismus in Erscheinung, bei mittleren Temperaturen erfolgt die Rekombination über Störzentren, während bei hohen Temperaturen direkte (AUGER)-Rekombination stattfindet. Einzelheiten über die Natur der Haftstellen und Rekombinationszentren werden mitgeteilt. Madelung.

-515 **Herbert Mette, Wolfgang W. Gärtner and Claire Loscoe.** *Nernst and Ettingshausen effects in germanium between 300 and 750°K.* Phys. Rev. (2) **115**, 537—542, 1959, Nr. 3. (1. Aug.) (Fort Monmouth, N. J., U. S. Army Sign. Res. Devel. Lab.) Der NERNST- und ETTINGSHAUSEN-Effekt wird in Germanium bei verschiedenen Störstellendichten im Temperaturbereich zwischen 300 und 750°K gemessen. Die Ergebnisse werden mit der Theorie verglichen und qualitative Übereinstimmung gefunden. Quantitative Unterschiede werden erklärt. Madelung.

-516 **G. Feher.** *Nuclear polarization via "hot" conduction electrons.* Phys. Rev. Letters **3**, 135—137, 1959, Nr. 3. (1. Aug.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Vf. führt ein neues OVERHAUSER-Effekt im Prinzip ähnliches Polarisationschema aus, welches jedoch ein äußeres HF-Feld zur Sättigung der Elektronenspins erfordert. Es beruht auf der Differenz zwischen der Elektronenspin-temperatur und der Temperatur, die der mittleren kinetischen Energie der in einem elektrischen Gleichfeld beschleunigten Elektronen entspricht. Das Vorhandensein einer solchen großen Temperaturdifferenz wird an Elektronen in Si experimentell nachgewiesen. Zehler.

-517 **N. Holoyak jr., I. A. Lesk, R. N. Hall, J. J. Tiemann and H. Ehrenreich.** *Direct observation of phonons during tunneling in narrow junction diodes.* Phys. Rev. Letters **3**, 167—168, 1959, Nr. 4. (15. Aug.) (Syracuse, N. Y., Gen. Electr. Co., Adv. Semicond. Lab.; Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Vff. untersuchen die Spannungsstromcharakteristiken verschiedener p-n-Übergänge und beobachten bei kleinen Spannungen und Temperaturen von 4,2°K sowohl in Sperr- als auch in Durchlaßrichtung kleine Minima im Kurvenverlauf, die von der Beteiligung von Phononen beim Tunneln der Elektronen vom unteren Rand des Leitungsbandes zum oberen Rand des Valenzbandes herrühren. Durch Vergleich mit optischen Messungen an Si und Ge lassen sich die beobachteten Energiewerte transversalen und longitudinalen akustischen Phononenenergien zuordnen. Die Zuordnung zu optischen Phononen ist zur Zeit noch nicht möglich. Zehler.

-518 **W. Kaiser and G. H. Wheatley.** *Hot electrons and carrier multiplication in silicon at low temperature.* Phys. Rev. Letters **3**, 334—336, 1959, Nr. 7. (1. Okt.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Zum Studium der Ladungsträger bei Feldstärken zwischen 0,5 und 1000 V/cm hinsichtlich Aufheizens des Elektronengases auf höhere als Gittertemperaturen, Trägervervielfachung und Durchschlagsprozesse wurde an n-Silicium mit Donatoren- und Akzeptorkonzentrationen zwischen  $10^{13}$  und  $10^{16}\text{cm}^{-3}$  die Stromdichte, n-Konzentration und Beweglichkeit gemessen. Bis zu Feldstärken von 5 V/cm waren OHMSche Verhältnisse (Gleichgewicht zwischen Elektronen und Gitter). Über 10 V/cm steigt die Elektronenkonzentration durch Abnahme der thermischen Rekombination an und die Beweglichkeit sinkt. Die Feldstärke, die eine Driftgeschwindigkeit von  $10^6\text{cm/sec}$  ergibt, ist mit starkem Absinken der Beweglichkeit verbunden entsprechend SHOCKLEYS Theorie der Wechselwirkung der Elektronen mit longitudinalen Phononen. Dieses Absinken ist von dem von Germanium ( $\sim E^{-1/2}$ ) verschieden, entsprechend den in dieser Beziehung theoretisch noch nicht bearbeiteten Gitterverhältnissen des Siliciums. Der rasche Anstieg der Stromdichte mit noch höheren Feldern wird analysiert und u. a. Durchschlagsphänomene als reiner Feldeffekt erhalten. Hora.

-519 **R. L. Cummrow and A. R. Cherry.** *Dislocation pinning in n-type germanium.* Phys. Rev. Letters **3**, 367—368, 1959, Nr. 8. (15. Okt.) Berichtigung ebenda S. 441,



Nr. 9. (1. Nov.) (Cleveland, O., Nat. Carbon Co., Res. Lab.) Fehlordnungsarme, stark dotierte Germaniumeinkristalle, die im einen Fall  $2,5 \cdot 10^{19}$  Galliumatome/cm<sup>3</sup> und im anderen Fall  $2,8 \cdot 10^{19}$  Arsenatome/cm<sup>3</sup> enthielten, wurden bei 500°C auf einen Radius von 250 cm gebogen und geätzt. Temperieren auf 600°C über 5 min erzeugte an den p-leitenden Proben thermische Gitterversetzungen, dagegen keine an den n-leitenden Proben. Diese zeigten erst durch eine Behandlung bei 700°C Ätzgruben. Es wird eine Deutung an Hand der verschiedenen Wertigkeit von Ga und As gegeben. Hora.

8-520 **Mirek J. Stevenson.** *Cyclotron resonance in CdAs<sub>2</sub>.* Phys. Rev. Letters **3**, 464—466, 1959, Nr. 10. (15. Nov.) (Poughkeepsie, N. J., Intern. Bus. Mach. Corp., Res. Lab.) An spektroskopisch reinen, n-leitenden CdAs<sub>2</sub>-Einkristallen wurden Zyklotronresonanzen zwischen 20 000 und 24 000 MHz unter 2°K gemessen. Bei 20 335 MHz zeigte die Mikrowellenabsorption in Abhängigkeit vom Magnetfeld zwei orientierungsunabhängige Absorptionslinien. Die Linienbreite für die Löcherresonanz ist 700 Gauß und für die Elektronenresonanz 1000 Gauß. Aus der Messung der effektiven Masse bei Drehung des Magnetfeldes folgen Effektive-Massen-Parameter für Elektronen von 0,16 m<sub>0</sub> (longitudinal) und 0,57 m<sub>0</sub> (transversal) und für Löcher 0,11 m<sub>0</sub> (longitudinal) und 0,32 m<sub>0</sub> (transversal). Der asymmetrisch gefundene Verlauf der Elektronenresonanz wird noch ergründet. Hora.

8-521 **John V. Morgan and Evan O. Kane.** *Observation of direct tunneling in germanium.* Phys. Rev. Letters **3**, 466—468, 1959, Nr. 10. (15. Nov.) (Newport Beach, Calif., Hughes Prod. Group, Semicond. Div.) Der durch Phononen angeregte Tunnelprozeß von Leitungsträgern aus dem (111)-Leitungsbandminimum in das (000)-Valenzbandmaximum wurde an einer Germaniumdiode mit  $2 \cdot 10^{18}$  n-seitigen und  $8 \cdot 10^{18}$  p-seitigen Störstellenkonzentrationen beobachtet. Es wurde gefunden, daß bei 77°K der Übergang von „indirekten“ in den „direkten“ Tunnelprozeß erfolgt. Eine Berechnung der Stromdichte ergab unter bestimmten erleichternden Voraussetzungen  $5 \cdot 10^{-3}$  A/cm<sup>2</sup> bei 0,05 V Vorspannung, deren Fehlerbereich den gemessenen Wert von  $2 \cdot 10^{-2}$  A/cm<sup>2</sup> überdeckt. Die Störstellen waren mit Ga bzw. Sb erzeugt. Mit P- und As-Störstellen hatten andere Autoren keine Tunnelprozesse beobachtet, was Vff. auf die große Änderung des k-Vektors im Zusammenhang mit der Änderung der spezifischen Verunreinigung zurückführen. Hora.

8-522 **T. H. Geballe.** *Radiation effects in semiconductors. Thermal conductivity and thermoelectric power.* J. appl. Phys. **30**, 1153—1157, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Murray Hill, N. J., Bell Tel. Labs.) Die Wärmeleitung gestattet neben anderen thermoelektrischen Messungen Aussagen über die Störungen, die durch Bestrahlung in Halbleitern induziert werden. Es wird festgestellt, daß man damit weniger eine Information über die Art der erzeugten Defekte als über deren Kinetik (Aufbau und Ausheilen der Kristallstörungen) erhält. Beneking.

8-523 **R. K. Willardson.** *Transport properties in silicon and gallium arsenide.* J. appl. Phys. **30**, 1158—1165, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Columbus, Ohio, Battelle Memor. Ins.) Aus Messungen des HALL-Effekts und der magnetischen Widerstandsänderung wird geschlossen, daß bei Bestrahlung mit γ-Strahlen (Co<sup>60</sup>) zusätzliche Energieniveaus direkt oberhalb bzw. unterhalb der Bandkanten innerhalb der verbotenen Zone gebildet werden. Anscheinend handelt es sich um teilweise dreifach ionisierte Akzeptoren und zweifach ionisierte Donatoren (10 Meßkurven). Beneking.

8-524 **S. H. Koenig and R. D. Brown III.** *Thermal oscillations in n-germanium at low temperature.* J. Phys. Chem. Solids **10**, 201—203, 1959, Nr. 2/3. (Juli.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Internat. Bus. Mach. Watson Lab.) Die bei niederen Temperaturen auftretenden Durchbrüche zeigen sich unter bestimmten Bedingungen als instabil. Diese Erscheinungen ereignen sich, wenn ein lokaler Stromanstieg in einer Probe ein ebenso lokale Temperaturerhöhung bedingt, welche sich vor dem damit verbundenen weiteren Stromanstieg nicht ausgleichen kann. Diese Instabilitäten äußern sich in thermischen Schwingungen, die in einem angeschlossenen Gleichstrommeßkreis als elektrische Schwingungen registriert werden. Der Meßkreis besteht aus je einem mit der Probe

erie geschalteten Vor- und Ladewiderstand, parallel zur Probe und zum Vorwiderstand liegt eine Kapazität. — Beispiel: Sb-dotiertes Ge von  $3\ \Omega\text{ cm}$ ,  $0,98\text{ cm lang}$ ,  $27 \cdot 0,19\text{ cm}^2$  Querschnitt,  $C = 0,1\ \mu\text{F}$ ,  $R_i = 10^3\ \Omega$ ,  $R_s = 10\ \Omega$ . An der Probe wird eine Sägezahnspannung zwischen 6,8 und 8,4 V mit einer Frequenz von ca. 250 Hz gemessen. Ortman.

-525 M. Glicksman and K. Weiser. *Electrical properties of p-type InP*. J. Phys. Chem. Solids **10**, 337-340, 1959, Nr. 4. (Aug.) (Princeton, N. J., R. C. A. Labs.) Vff. stellen Meßergebnisse an InP zusammen. Zwei Proben InP:Cd mit Dotierungen von  $8,5 \cdot 10^{17}$  und  $3 \cdot 10^{16}$  zeigen folgende HALL-Beweglichkeiten: Bei  $290^\circ\text{K}$  150 bzw. 115 Vs/cm<sup>2</sup>, bei  $7^\circ\text{K}$  1200 bzw. 440 Vs/cm<sup>2</sup>. Es folgen Angaben über zur Kompensation notwendige Donorkonzentrationen unter Annahme verschiedener relativer Löchermassen, Angaben über das Produkt Löcherkonzentration  $\cdot$  Temperatur<sup>-3/2</sup> in Abhängigkeit von der Temperatur. Für die 2. Probe wurde eine Elektronenbeweglichkeit von 5000 Vs/cm<sup>2</sup> bei  $90^\circ\text{K}$  gemessen, damit das Verhältnis Elektronen zu Löcherbeweglichkeit zu ca. 30-40. Ortman.

-526 D. Haneman. *Photoelectric emission and work functions of InSb, GaAs, Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> and germanium*. J. Phys. Chem. Solids **11**, 205-214, 1959, Nr. 3/4. (Okt.) (Reading, Univ., Phys. Res. Lab.) Im Vakuum von  $10^{-8}$  Torr werden Halbleiterkristalle gebrochen und an den Bruchflächen die spektrale Verteilung der Photoemission, die Energieverteilung der emittierten Photoelektronen und die Zunahme der Photoemission mit der Umsaugspannung gemessen. Die Austrittsarbeiten für n-InSb mit  $10^{15}$  Störstellen/cm<sup>3</sup> var 4,57 eV, für GaAs 4,69 eV, für Ge 4,75 eV und für Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> 5,30 eV. Aus den Energieverteilungsmessungen lassen sich die Valenzbandkanten vom FERMI-Niveau separieren, soweit Oberflächenraumladungen keinen Einfluß haben. Ein solcher Oberflächeneinfluß wurde an dem n-Germanium und n-GaAs bei  $300^\circ\text{K}$  festgestellt, dagegen an InSb und Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> nicht. Unter der Annahme, daß die lichtelektrische Austrittswahrscheinlichkeit energieunabhängig ist, läßt sich die Besetzungsdichte der Elektronenzustände angeben, die in InSb und in GaAs ähnlich der in Germanium ist (ein  $(E_m - E)^2$ -Verlauf) und somit Ähnlichkeiten der Bänderstruktur zu folgern sind, während in Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> ein  $(E_m - E)^{1/2}$ -Verlauf gefunden wurde, der den Unterschied entsprechend der hexagonalen Struktur ergibt. Die Untersuchungen werden als ein erneuter Beweis für die Volumeneigenschaften der Photoemission im Gegensatz zu dem früher vorherrschend geglaubten Oberflächenphotoeffekt angesehen. Hora.

-527 C. T. Sah, H. Sello and D. A. Tremere. *Diffusion of phosphorus in silicon oxide film*. J. Phys. Chem. Solids **11**, 288-298, 1959, Nr. 3/4. (Okt.) (Palo Alto, Calif., Fairchild Semiconduct. Corp.) Bei der Fertigung von Halbleiter-Bauelementen aus Si werden O<sub>2</sub>-Filme zur selektiven Abschirmung gegen Verunreinigungsampf während des Diffusionsprozesses angewendet. Vff. untersuchen die Diffusion im System P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (Dampf)-O<sub>2</sub> (Schicht)-Si. In der ersten Stufe bildet sich eine Schicht der Zusammensetzung Si<sub>3</sub>O<sub>2</sub>, deren Dicke quadratisch mit der Zeit wächst. In der zweiten Stufe dringt Phosphor bis zum Silicium vor und bildet unter der Deckschicht eine p-n-Sperrschicht. Harbeke.

-528 W. G. Spitzer, M. Gershenzon, C. J. Frosch and D. F. Gibbs. *Optical absorption in type gallium phosphide*. J. Phys. Chem. Solids **11**, 339-341, 1959, Nr. 3/4. (Okt.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs.) In n-leitendem GaP wird bei  $4\ \mu$  (entsprechend 31 eV Photonenenergie) ein Absorptionsmaximum gefunden, das in der Intensität von der Elektronenkonzentration abhängt und nicht im p-Material auftritt. Die nahegelegene Vermutung, daß es sich dabei um Übergänge zwischen zwei Minima im Leitfähigkeitsband handelt, wird weiter durch Messung der Grundgitterabsorptionskonstante untersucht. Der Verlauf der Absorptionskonstante läßt auf indirekte Übergänge (unter Absorption oder Emission von Phononen) über ein Energieintervall von 2,2 eV hinweg direkte Übergänge von etwa 2,55 eV schließen, so daß zwischen den Energieminima in verschiedenen Richtungen des Wellenzahlvektors in der Tat ein Abstand von etwa 35 eV besteht. Harbeke.

8-529 **R. L. Batdorf and F. M. Smits.** *The diffusion of impurities into evaporating silicon.* Bell Lab. Record **37**, 330—333, 1959, Nr. 9. (Sept.) Inhalt wie in J. appl. Phys. **30**, 22, 1959, jedoch sind mathematische Ableitungen und Tabellen weggelassen.

G. Schultz.

8-530 **V. I. Stafeev.** *Modulation of diffusion length as a new principle of operation of semiconductor devices.* Soviet Phys.-Solid State **1**, 763—768, 1959, Nr. 6. (Dez.) (Engl. Übers. aus: Fis. Tverd. Tela **1**, 841, 1959, Nr. 6.) (Leningrad, Acad. Sci., Phys. Tech. Inst.) Da der Flußstrom bei p-n-Kontakten mit großen d/L-Werten ( $d = \text{Diodendicke}$ ,  $L = \text{Diffusionslänge}$ ) stark von L abhängt, kann man diesen Effekt zu Steuerung zwecken benutzen. Es werden neue Diodentypen beschrieben und ihre Wirkungsweise und Anwendung diskutiert: 1. Abhängigkeit des Flußstromes von einem äußeren Magnetfeld (infolge der magnetfeldabhängigen Diffusionslänge), 2. Dioden mit „negativer Widerstand“ (Anstieg der Lebensdauer der Träger mit steigendem Strom), 3. Dioden mit hoher Lichtempfindlichkeit und 4. Anwendung zur Verstärkung elektrischer Signale (Erhöhung der Trägerlebensdauer bei Erhöhung der Trägerkonzentration).

Zückler.

8-531 **V. I. Stafeev.** *On the problem of the volt-ampere characteristic of a diode at ultrahigh injection levels.* Soviet Phys.-Solid State **1**, 769—771, 1959, Nr. 6. (Dez.) (Engl. Übers. aus: Fis. Tverd. Tela **1**, 848, 1959, Nr. 6.) (Leningrad, Acad. Sci., Phys. Tech. Inst.) Die Flußkennlinie eines p-n-Überganges wird für den Fall großer Ströme hergeleitet. Es zeigt sich, daß sie dort nahezu linear verläuft ( $U \approx U_K + IR$ ).

Zückler.

8-532 **A. I. Likhter.** *Dependence of the Hall effect on pressure in p-germanium of 50 ohm-cm resistivity.* Soviet Phys.-Solid State **1**, 815—818, 1959, Nr. 6. (Dez.) (Engl. Übers. aus: Fis. Tverd. Tela **1**, 895, 1959, Nr. 6.) (Moscow, Lab. Phys. Very High Pressure) In Fortsetzung einer früheren Arbeit wird über Messungen der galvanomagnetischen Eigenschaften von sehr reinem Germanium unter allseitigem Druck bis 10 000 Atm berichtet. Der Wert für den Druckkoeffizienten des Bandabstandes und die Druckabhängigkeit der Beweglichkeit von Elektronen und Defektelektronen ist mit Ergebnissen anderer Autoren in Übereinstimmung.

Harbeck.

8-533 **O. V. Snitko.** *Influence of an external electric field on the surface recombination of photo-emf of n-type silicon.* Soviet Phys.-Solid State **1**, 898—901, 1959, Nr. 6. (Dez.) (Engl. Übers. aus: Fis. Tverd. Tela **1**, 980, 1959, Nr. 6.) An n-Si-Kristallplatte ( $d \sim 3 \cdot 10^{-2} \text{ cm}$ ) wurde die Abhängigkeit der Leitfähigkeit, der Oberflächenrekombinationsgeschwindigkeit und der Photospannung von einem elektrischen Querfeld (Glimmerfolie  $1,2 \cdot 10^{-3} \text{ cm}$  dick, 1500 V Kondensatorspannung) untersucht. Die Ergebnisse werden graphisch dargestellt und diskutiert.

Zückler.

8-534 **O. V. Emelyanenko and D. N. Nasledov.** *The Nernst-Ettingshausen effect in gallium arsenide.* Soviet Phys.-Solid State **1**, 902—904, 1959, Nr. 6. (Dez.) (Engl. Übers. aus: Fis. Tverd. Tela **1**, 985, 1959, Nr. 6.) (Leningrad, Acad. Sci., Phys. Tech. Inst.) Um den Zusammenhang zwischen Trägerbeweglichkeit und Temperatur zu studieren wurde an n-Galliumarsenidkristallen außer der Leitfähigkeit und der HALL-Konstante noch der NERNST-ETTINGSHAUSEN-Effekt in einem weiten Temperaturbereich ( $< 10^\circ \text{ K}$  bis  $> 600^\circ \text{ K}$ ) gemessen. Die Versuchsergebnisse sprechen dafür, daß im Gebiet tiefer Temperaturen ( $T < 300$  bis  $400^\circ \text{ K}$ ) die Störstellenstreuung der entscheidende Faktor ist.

Zückler.

8-535 **K. P. Tissen.** *Extraction of copper and nickel from germanium.* Soviet Phys.-Solid State **1**, 916—918, 1959, Nr. 6. (Dez.) (Engl. Übers. aus: Fis. Tverd. Tela **1**, 1000, 1959, Nr. 6.) (Moscow, M. V. Lomonosov State Univ., Phys. Dep.) Verunreinigungen mit hohen Diffusionskonstanten in Germanium wie Kupfer und Nickel können durch Erwärmen in Kontakt mit geschmolzenen Metallen oder einer festen Eisenschicht aus dem Kristall herausgezogen werden. Vf. erzielt diesen Extraktionseffekt durch elektrolytisch aufgebraute Rhodium-Schichten bei Erwärmung auf  $520^\circ \text{ C}$  und bestimmt gleichzeitig die Löslichkeit von Nickel in Germanium bei höheren Temperaturen.

Harbeck.



536 **N. A. Shishakov.** *On the structure of vacuum-condensed germanium.* Sh. fis. Chim. 1, 1662—1665, 1959, Nr. 7. (Orig. russ.) Röntgenographische Untersuchungen an im Vakuum von etwa  $10^{-4}$  Torr kondensierten dünnen Germaniumschichten zeigen, daß die amorphe Struktur des Germaniums durch den Einbau von atomaren  $O^{2-}$ -Ionen oder durch das Entstehen von  $GeO_2$  verursacht wird (starkes Maximum im Röntgenogramm bei  $r = 1,7$  bis  $1,8 \text{ \AA}$ ). Daneben deutet ein anderes Maximum bei  $r = 1,3 \text{ \AA}$  darauf hin, daß sich auf der Oberfläche der Ge-Schicht eine Grenzschicht aus Sauerstoffmolekülen oder molekularen Sauerstoffionen gebildet hat. Erst bei einem Vakuum von  $10^{-6}$  bis  $10^{-7}$  Torr erhält man stets ein kristallines Produkt. Siegel.

537 **O. G. Sarbey.** *On the depth of photoelectron escape from germanium.* Ukrain. fis. Zh., Kiew 4, 399—400, 1959, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Orig. ukrain.) Messungen über die Abhängigkeit des Photostromes an Germaniumschichten veränderlicher Dicke mit niedriger Austrittsarbeit ergaben, daß die effektive Austrittstiefe der Photoelektronen in einem Wellenbereich von 546 — 254 nm  $d_{\text{eff}} \leq 5 \text{ nm}$  beträgt. Damit wird gezeigt, daß die Vorstellungen über den Tiefen-Photoeffekt noch nicht restlos geklärt sind. Siegel.

538 **P. G. Borzyak, L. S. Miroshnichenko and O. G. Sarbey.** *Photoelectronic emission from germanium and silicon in amorphous and crystalline states.* Ukrain. fis. Zh., Kiew 4, 524—525, 1959, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Orig. ukrain.) Bei Untersuchungen der photoelektronischen Emission amorpher und kristalliner Ge- und Si-Proben (mit erniedrigter Austrittsarbeit) lassen die spektralen Charakteristiken wesentliche Unterschiede erkennen, die besonders beim Ge durch optische Faktoren verursacht werden. Die Abwesenheit merklicher quantitativer Unterschiede in den Photoempfindlichkeiten, die durch Anregung und Bewegung der Elektronen im Inneren der Kathode bestimmt wurden, und die geringere Empfindlichkeit der Ge-Photokathoden im Vergleich zu  $Cs_3Sb$ -Kathoden, bei gleichzeitiger großer optischer Absorption der ersteren, stellen die Vorstellungen über die Natur des Tiefen-Photoeffekts bei den untersuchten Materialien in Zweifel. Siegel.

539 **P. G. Borzyak, P. M. Marchuk and O. G. Sarbey.** *Volt-ampere characteristics of photoelectronic emission of germanium.* Ukrain. fis. Zh., Kiew 4, 525—526, 1959, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Orig. ukrain.) Aus den Strom-Spannungs-Charakteristiken der photoelektronischen Emission von Ge-Schichten für einen Wellenbereich von 240 bis 546 nm folgern Vff., daß die Photoemission keinen Volumen-, sondern Oberflächencharakter hat. Siegel.

540 **Jun'ichi Okada.** *On the carrier recombination through nickel impurities in germanium.* J. phys. Soc. Japan 12, 741, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Kawasaki-city, Japan, Tokyo-Shibaura Electric Co, Matsuda Res. Lab.) Die Proben werden durch Diffusion von Nickel in n-Germanium erzeugt. Die Photoleitfähigkeit  $\Delta\sigma$  und der spezifische Widerstand  $\Delta\rho$  von p-Germanium werden gemessen. Es zeigt sich, daß  $\Delta\sigma$  mit abnehmender Temperatur steigt, wobei sich schließlich Sättigungserscheinungen zeigen. Es wird ein Vorschlag gemacht, daß diese Erscheinungen in einem Temperaturintervall geklärt werden können, wobei nicht die sonst üblichen Voraussetzungen bei der Annahme von zwei Akzeptor-Niveaus gemacht werden. German.

541 **F. G. Allen, J. Eisinger, H. D. Hagstrum and J. T. Law.** *Cleaning of silicon surfaces by heating in high vacuum.* J. appl. Phys. 30, 1563—1571, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Murray Hill, N. J., Bell Telephone Labs. Inc.)

542 **F. H. Horn.** *Some electrical and optical properties of simple rhombohedral boron.* J. appl. Phys. 30, 1611—1612, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Res. Lab.)

543 **F. H. Horn.** *Zone-refined boron.* J. appl. Phys. 30, 1612—1613, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Res. Lab.)

544 **J. Maserjian.** *Determination of avalanche breakdown in p-n junctions.* J. appl. Phys. 30, 1613—1614, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Newport Beach, Calif., Hughes Semicond.) Behnisch,

8-545 **Arthur J. Rosenberg and Theodore C. Harman.** *Cd<sub>3</sub>As<sub>2</sub>-a noncubic semiconductor with unusually high electron mobility.* J. appl. Phys. **30**, 1621-1622, 1959, Nr. 1. (Okt.) (Lexington, Mass. Inst. Technol., Lincoln Lab.)

8-546 **A. G. Chynoweth and K. G. McKay.** *Light emission and noise studies of individual microplasmas in silicon p-n junctions.* J. appl. Phys. **30**, 1811-1813, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs, Inc.)

8-547 **E. S. Greiner and J. A. Gutowski.** *Electrical resistivity of boron-phosphorus alloy.* J. appl. Phys. **30**, 1842-1843, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs, Inc.) Behnisch

8-548 **S. G. Kalaschnikow und K. P. Thiessen.** *Die Rekombination von Elektronen und Löchern an Nickelatomen in Germanium.* Phys. Abh. Sowjetunion N. F. **1**, 383-391, 1959, Nr. 5. (Moskau, Staatl. Univ.) V. Weidemann

8-549 **O. P. Manley.** *Conductivity and structure of Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>.* J. Phys. Chem. Solids **10**, 341-342, 1959, Nr. 3/4. (Okt.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Elect. Engng. Energy Conversion Group.) Vf. diskutiert die Konsistenz des von DRABBLE und GOODMAN (J. Phys. Chem. Solids **5**, 142, 1958) vorgeschlagenen Modells der chemischen Bindung in Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> mit dem von verschiedenen Autoren angenommenen Leitungsmechanismus, wonach ein Bi-Überschuß im Te-Untergitter Akzeptoren bzw. ein Te-Überschuß im Bi-Untergitter Donatoren bildet. Harbeck

8-550 **Ladislav Štourač.** *Influence of ageing on change in electrical properties of semiconducting systems of Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>-Bi<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>.* Czech. J. Phys. **9**, 717-720, 1959, Nr. 6. (Orig. russ. engl. Zfg.) An einem Mischkristall aus 80 Mol.-% Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> und 20% Bi<sub>2</sub>Se<sub>3</sub> wurde die Leitfähigkeit  $\sigma$ , Thermokraft  $\alpha$  und HALL-Konstante  $R$  im Verlauf von 30 Tagen gemessen. Die zeitliche Abnahme von  $R$  beweist, daß die gleichzeitige Zunahme von  $\alpha$ , der eingezeichneten Abnahme von  $\sigma$  parallel geht, auf eine Verminderung der Elektronenzahl (die Probe n-leitend) zurückzuführen ist. 24stündiges Erhitzen der Proben im Vakuum und darauffolgende langsame Abkühlung bringen den Alterungseffekt zum Verschwinden. Vf. weist auf die Bedeutung dieser Alterungserscheinungen bei der praktischen Verwendung der Halbleiter aus der Reihe Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>-Bi<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>. Eine theoretische Erklärung kann noch nicht gegeben werden. K. M. Koch

8-551 **K. P. Zuev.** *Electrical conductivity of Cu<sub>2</sub>O in its stabilization region in air (100 to 1070°C). 1. Electrical conductivity of Cu<sub>2</sub>O during its dissociation (1070 to 1250°C).* Soviet Phys.-Solid State **1**, 111-118/119-125, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. a. J. Solid State Phys. **1**, 124/134, 1959, Nr. 1.) (Leningrad Inst. Semicond. Acad. Sci.) Vf. untersucht die elektrische Leitfähigkeit von Cu<sub>2</sub>O im Temperaturbereich von 800 bis 1070°C (an Luft). Die verwendeten Proben wurden aus geschmolzenem Cu<sub>2</sub>O hergestellt. Für die Aktivierungsenergie ergab sich aus dem Verlauf der Leitfähigkeit als Funktion der Temperatur ein Wert von 1,9 bis 2,0 eV. Er liegt etwas höher als die bisher bekannten Literaturwerte, stimmt aber gut mit den aus optischen Messungen erhaltenen überein. Golling

8-552 **I. Pastrnyak.** *Temperature dependence of the light absorption coefficient in cuprous oxide crystals in the visible region of the spectrum.* Soviet Phys.-Solid State **1**, 888-891, 1959, Nr. 6. (Dez.) (Engl. Übers. aus: Fis. Tverd. Tela **1**, 970, 1959, Nr. 6.) (Leningrad Acad. Sci., Phys. Tech. Inst.) An keilförmig geschliffenen Proben von Cu<sub>2</sub>O wurden an Stellen bekannten Dickenverhältnisses die optische Absorption und daraus der Absorptionskoeffizient im sichtbaren Spektralbereich bei Temperaturen zwischen 77° K und 300° K gemessen. Aus dem Absorptionsverlauf, der mit entsprechendem Verlauf der Photoleitfähigkeit übereinstimmt, kann auf eine Verbreiterung der einzelnen Energiebänder und eine Abstandsverringerung zwischen Valenzband und Leitfähigkeitsband bei steigender Temperatur geschlossen werden; in einer graphischen Darstellung wird der vermutete Verlauf der Energieniveaus in Cu<sub>2</sub>O in Abhängigkeit von der Temperatur veranschaulicht. Leo

553 **Radko Seidl und Václav Střelka.** *Über einen besonderen Fall der Zersetzung von Superoxydul im Vakuum.* Czech. J. Phys. **9**, 757, 1959, Nr. 6. (Prag, Akad. Wiss., tschech. tech. Phys.) Behnsch.

554 **C. E. Beil und D. D. Snyder.** *Some effects of low fields on luminescence of CdS.* J. Appl. Phys. **30**, 1699–1702, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Warren, Mich., Gen. Motors Res. Labs.) An reinen CdS-Kristallen wird nach Anlegen eines elektrischen Feldes bis zu 100 V/cm die Lumineszenz und Leitfähigkeit untersucht. Die Maxima der von Elektronen angeregten roten und grünen Lumineszenz verschieben sich um  $0,1 \text{ \AA/V/cm}$ . Einige Kristalle zeigen nach Herabsetzung des Feldes noch nach 90 min die Lumineszenz des „Vorfeldes“. Leitfähigkeitsuntersuchungen bei verschiedener starker Elektronenanregung zeigen, daß der Strom proportional der Wurzel der Spannung ist. Zur Erklärung wird angegeben, daß beim Anlegen eines elektrischen Feldes die Bewegung der Elektronen gestört wird, die über rote Zentren rekombinieren. Deshalb können sie die zum Selbsthaften benötigte Zeit in der Nähe eines Ions verbringen. Diese feldinduzierte Rekombination polarisiert das Gitter und schafft Elektronenhaftstellen.

G. Schultz.

555 **Arrigo Addamiano.** *The melting point of cadmium sulfide.* J. phys. Chem. **61**, 1253–1254, 1957, Nr. 9. (Sept.) (Cleveland, Ohio, Gen. Elect. Co., Lamp Div., Res. Lab.) Der kritische Druck von CdS wurde zu etwa 2 Atm ermittelt. Der Schmelzpunkt beträgt in Argon ( $1475 \pm 15$ )°C bei einem Druck von 150 lb./sq. in. Die Bombe wurde an den Schmelzpunkten von reinem Ni, Co und Fe angeschlossen. Trotz starker Verdampfung konnten zylindrische CdS-Kristalle von  $\frac{1}{2}$  in. Länge und  $\frac{1}{4}$  in. Durchmesser unter einem Druck von 50 lb./sq. in. leicht hergestellt werden.

J. Otto.

556 **Li Chih-ehien.** *Investigation of intercrystalline energy barriers in thin films of cadmium sulfide by irradiation of the films with low-energy electrons.* Soviet Phys.-Solid State **1**, 75–80, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus: J. Solid State Phys. **1**, 82, 1959, Nr. 1.) Es wurde die Widerstandsänderung von sehr dünnen CdS-Schichten ( $10^{-7}$  bis  $10^{-5}$  cm) bei Bestrahlung mit langsamen Elektronen (0 bis 15 eV) untersucht. Unterhalb der kritischen Elektronenenergie  $E_k$  erhöht sich der Widerstand mit der Bestrahlung, oberhalb vermindert er sich. Der Wert  $E_k$  wird mit zunehmender Schichtdicke kleiner und ist ab  $3 \cdot 10^{-5}$  cm unabhängig von der Dicke.  $E_k$  hängt außerdem noch von der Temperaturbehandlung der Schicht und der Bestrahlung mit sichtbarem Licht (4500 Å und 100 Å) ab.

Golling.

557 **V. A. Dorin, B. I. Kuznetsov und D. N. Nasledov.** *Investigation of growth of an n-type semiconductor layer at the contact between cadmium and selenium.* Soviet Phys.-Solid State **1**, 669–673, 1959, Nr. 5. (Nov.) (Engl. Übers. aus: Fis. Tverd. Tela **1**, 734, 1959, Nr. 5.) (Leningrad, Inst. Phys. Technol.) Es wird das zeitliche Wachstum einer Se-Schicht, die bei innigem Kontakt von Cd und Se entsteht, zwischen 240°C und 280°C untersucht und daraus die Reaktions-Diffusions-Konstante in Abhängigkeit von der Temperatur bestimmt. Die Dicke der Zwischenschicht wächst quadratisch mit der Dauer der Wärmeeinwirkung. Aus der Extrapolation dieser Zusammenhänge läßt sich auch bei tieferen Temperaturen die Dicke der n-leitenden Halbleiterschichten, die in der Grenzschicht zwischen Se und Cd entstehen, bestimmen.

Harbeke.

558 **N. A. Vitovskii und P. I. Maleev.** *On the problem of measuring the diffusion length of holes in cadmium sulfide.* Soviet Phys.-Solid State **1**, 901–902, 1959, Nr. 6. (Dez.) (Engl. Übers. aus: Fis. Tverd. Tela **1**, 984, 1959, Nr. 6.) (Leningrad, Acad. Sci., Phys. Inst.) An CdS-Einkristallen wurde die Diffusionslänge  $L_p$  der Defektelektronen durch Versuche mit  $\alpha$ -Strahlen (Abhängigkeit des dadurch ausgelösten Sternes von der Spannung) bestimmt. Es ergeben sich Werte von  $L_p = 1,3$  bis  $3,2 \mu$ .

Zückler.

559 **Harald Guthke.** *Photoströme in Kadmiumsulfid-Einkristallen bei Belichtung mit ultrakurzen Lichtimpulsen.* Diss. T. H. Karlsruhe, 1959, Okt./Dez.

H. Ebert.



8-560 **B. E. Conway and J. O'M. Bockris.** *On the theory of proton conductance in water and ice.* J. chem. Phys. **31**, 1133—1134, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Ottawa, Can., Univ., Dept. Chem.; Philadelphia, Penn., Univ.)

**M. Eigen and L. de Maeyer.** Zu **B. E. Conway and J. O'M. Bockris: *On the theory of proton conductance in water and ice.* Ebenda S. 1134. (Göttingen, Max Planck Inst. Phys. Chem.) **CONWAY** und **BOCKRIS** diskutierten im Zusammenhang mit der Protonenleitfähigkeit in Wasser und in Eis die Wahrscheinlichkeit des Tunnelleffekts, wobei eine Quantensummenation vorgenommen wird, ferner den geschwindigkeitsbestimmenden Schritt und die Energieschwelle. In ihrer Erwidierung sind **EIGEN** und **DE MAEYER** mit der auch von ihnen vorgenommenen Quantensummenation einverstanden, weisen jedoch darauf hin, daß weder für die Annahme, daß die durch H gebundenen  $\text{H}_2\text{O}$ -Moleküle in der flüssigen Phase dieselbe Relaxationszeit für thermische Orientierung besitzen wie im komplexen Eisingitter, noch für den Zahlenwert der Energieschwelle des Protonentransfers von  $\text{H}_3\text{O}^+$  zu  $\text{H}_2\text{O}$  ein direkter experimenteller Beweis existiert. **M. Wiedemann.****

8-561 **H. E. Stauss.** *Efficiency of thermomagnetic generator.* J. appl. Phys. **30**, 1622—1623, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.) **Behnsch.**

8-562 **W. H. Ko and F. E. Brammer.** *Semiconductor diode amplifiers and pulse modulators.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **ED-6**, 341—347, 1959, Nr. 3. (Juli.) (Cleveland, Ohio, Case Inst. Technol.) Nach Eingehen auf das Prinzip des Diodenverstärkers, dessen Speichereffekt der Minoritäten ausnutzt (Techn. News Bull. **38**, 145, 1954), werden neue Schaltungen beschrieben; sowohl verschiedene Dioden-Verstärker als auch Impuls-Modulatoren. Die Anwendung bleibt wegen der eingehenden Trägerlebensdauer auf NF beschränkt. **Beneking.**

8-563 **C. J. Spector.** *A design theory for the high-frequency p-n junction variable capacitance diodes.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **ED-6**, 347—351, 1959, Nr. 3. (Juli.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs, Inc.) Ausgehend von dem „Gütwert“  $Q$  einer technischen p-n-Diode wird untersucht, welche technologischen Möglichkeiten der  $Q$ -Steigerung bei hohen Frequenzen ( $f > 100$  MHz) bestehen. Es werden sowohl verschiedene Herstellungsverfahren (legiert, diffundiert) als auch Materialien (Ge, Si) diskutiert. Danach scheint es im Normalfall am günstigsten, diffundierte Silicium-Elemente zu verwenden. **Beneking.**

8-564 **Chaang Huang.** *A physical theory of junction transistors in the collector-voltage saturation region.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **ED-6**, 141—153, 1959, Nr. 2. (Apr.) (Woburn, Mass., Sylvania Elect. Prod. Inc., Semicond. Div.) Der für Schalterbetrieb wichtige übersteuerte Ein-Zustand eines Transistors wird analysiert. Restspannung und wirksame Stromverstärkung werden in Abhängigkeit von Oberflächenrekombination und Diffusionslänge, Basisdicke und Geometrie (Emitterdurchmesser) berechnet. Meßergebnisse sind in befriedigender Übereinstimmung mit der Theorie. Für die Technologie folgt, daß eine hohe  $\alpha$ -Grenzfrequenz kleine Restspannungen ergibt, und daß der Kollektor nicht viel größer als der Emitter gewählt werden soll. **Beneking.**

8-565 **S. Wang and T. T. Wu.** *On the theory of d.c. amplification factor of junction transistors.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **ED-6**, 162—169, 1959, Nr. 2. (Apr.) (Woburn, Mass., Sylvania Elect. Prod. Inc.; Cambridge, Mass., Harvard Univ.) Im Gegensatz zu **WEBSTER** (Ber. **34**, 1174, 1955) wird gefunden, daß vor allem die erhöhte Oberflächenrekombination bei hohen Injektionen die wirksame Stromverstärkung verringert. Die Theorie, die von der normalen Transistor-Geometrie ausgeht, wird experimentell bestätigt. **Beneking.**

8-566 **Robert G. Pohl.** *The nesistor. A semiconductor negative resistance device.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **ED-6**, 278—287, 1959, Nr. 3. (Juli.) (Chicago, Ill., Inst. Technol., Armour Res. Foundat.) Beschreibung eines Bauelements, bei dem mittels Injektion von Minoritäten durch eine Elektrode eines Feldeffekt-Transistors an der Steuerelektrode ein negativer Widerstand hervorgerufen wird. Das Verhalten wird an Hand von Kennlinienfeldern beschrieben. Die äußere Geometrie entspricht etwa dem Aufbau eines

ischen Legierungstransistors. Die Anwendung erfolgt ähnlich einer Doppelbasis-Beneking. Weitere Bauformen werden vorgeschlagen.

567 **H. E. Hughes, T. R. Robillard and R. W. Westberg.** *Medium power high-speed germanium alloy transistors.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **ED-6**, 311—314, 1959, 3. (Juli.) (Allentown, Penn., Bell Teleph. Labs. Inc.) Aus dem Konzept für einen zentralen Schalttransistor werden zwei Punkte behandelt, die Wärmeableitung und die Abhaltung der geforderten Basisdicke  $w$ . Zur guten Wärmeableitung wird das Gehäuse aus allen Teilen aus Cu gefertigt, so daß sich ein geringer thermischer Innenwiderstand von etwa  $110^{\circ}\text{C}$  pro Watt ergibt. Das Gehäuse wird bei  $\approx 700^{\circ}\text{C}$  durch hohen Druck auf dem Sockel kalt verschweißt. Bezüglich  $w$  wird der Einfluß von Kristalldicke-, Leistungstemperatur- usw. Toleranzen abgeschätzt.

Beneking.

568 **S. Deb and A. N. Daw.** *The physical interpretation of measurements on transistors.* Electronics (1) **6**, 552—553, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Calcutta, Univ., Inst. Radio Phys. Electron.) In dieser kurzen Notiz weisen Vff. nach, daß die Kritik, die an einer von ihnen in ihrer letzten Arbeit (J. Electron. Contr. **5**, 514, 1958) benutzten Gleichung geübt worden war, kaum berechtigt ist; denn auch eine allgemeinere Formel vermag die Meßergebnisse nur mit einer etwa 2% größeren Genauigkeit wiederzugeben, wie am Beispiel von Transistors OC 70 gezeigt wird.

Schroen.

569 **Henry S. Frank and Peter T. Thompson.** *Fluctuations and the limit of validity of Debye-Hückel theory.* J. chem. Phys. **31**, 1086—1095, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Pittsburg, Penn., Univ., Dep. Chem.) Es wird gezeigt, daß die DEBYE-HÜCKEL-Theorie voraussetzt, daß bestimmte Größen, wie  $\psi$  und  $E$ , nicht fluktuieren und daß sie Annäherung der Ionenwolke an den unendlich feinkörnigen Zustand bei unendlicher Verdünnung annehmen. Im Falle unendlicher Verdünnung ist daher die Theorie streng korrekt. Bei zunehmender Konzentration machen sich jedoch die Abweichungen von der Feinkörnigkeit bemerkbar. Die Ionenwolke stellt z. B. für starke 1–1-Elektrolyte in Wasser bei  $25^{\circ}\text{C}$  bei Konzentrationen von 0,001 Mol/Liter keine zutreffende Beschreibung mehr da, für Ionen mit höheren Valenzen und für Lösungsmittel niedriger Dielektrizitätskonstante schon bei noch niedrigeren Konzentrationen.

M. Wiedemann.

570 **K. Breitschwerdt and A. Weller.** *Eine Blitzlichtapparat zur Untersuchung schnell laufender protolytischer Reaktionen.* Z. phys. Chem. N. F. **20**, 353—362, 1959, Nr. 5/6. (Juni.) (Stuttgart, Lab. phys. Chem.) Es wird eine Methode beschrieben, bei der durch Lichtblitze von 100 Wsec Energie und 8  $\mu\text{sec}$  Halbwertsdauer elektrolytische Dissoziationsgleichgewichte kurzzeitig gestört und die Absorptionsspektren der entstandenen assoziierten Moleküle gemessen werden können. Die Untersuchungen wurden an wäßrigen Lösungen von Oxypyrentrisulfonat und einer Reihe von Naphtholsulfaten durchgeführt. (Zfg.)

Vieth.

571 **R. Guizonnier et C. Thomas.** *Étude du minimum de conductibilité vers  $30^{\circ}$ – $40^{\circ}\text{C}$  des liquides isolants à homocharges à température ordinaire. Champs continus moyens inférieurs à 2 kilovolts-cm.* J. Phys. Radium **20**, 153 A—158 A, 1959, Suppl. zu Nr. 12. (Jez.) Es wurden Leitfähigkeitsmessungen an Transformatorenöl DIALA 902, Paraffinöl und Silikonöl (200 cSt) in einer Zelle mit vernickelten Kupferelektroden  $50 \times 60 \text{ mm}^2$  und einem Elektrodenabstand durchgeführt, die je nach dem Feuchtigkeitsgrad der Isolatorversammlungen verschiedene Typen von Temperaturabhängigkeiten ergaben. Bei mittlerem Wassergehalt ist ein Minimum in der Umgebung von  $35^{\circ}\text{C}$  festzustellen, dem ein mit wachsender Feuchtigkeit steiler werdender Abfall vorausgeht. Bei sehr gut getrockneten Ölen ergibt sich eine Stufenform mit sehr steilem Anstieg über  $35^{\circ}\text{C}$  und verwindendem Minimum. Die Messungen zeigten ferner, daß über  $40^{\circ}\text{C}$  das für Flüssigkeiten mit Heteroladungen aufgestellte Anfangsstromgesetz  $i_0 = A \cdot e^{W/kT}$  mit dem in der Flüssigkeit unabhängigen Wert  $W = 0,41 \text{ eV}$  gilt. Die Bildung der Homochargen und damit das Auftreten des Leitfähigkeitsminimums können durch Lackierung oder Oxydation der Elektroden verhindert werden. Nach Abkühlung unter  $0^{\circ}\text{C}$  ergibt sich beim erneuten Erwärmen ein starkes Leitfähigkeitsmaximum bei 20 bis  $30^{\circ}\text{C}$  mit anschließendem Minimum. Es wird gezeigt, daß die Erscheinungen, vor allem der

Übergang zu Heteroladungen, dem Vorhandensein von Wasser in verschiedenen Verteilungsformen in der Isolierflüssigkeit zuzuschreiben sind. Jäkel.

8-572 **Olgiard Gzowski** und **Józef Terlecki**. *A method for measuring the mobility of ions in dielectric liquids*. Acta phys. polon. **18**, 191—198, 1959, Nr. 3. (Gdansk, Engng. Co. Phys. Dep.; Acad. Med.; Phys. Dep.) Vff. entwickelten eine Methode zur unmittelbaren Messung der Träger-Beweglichkeit in flüssigen Dielektrika. Die Methode beruht auf der Bestimmung der Ankunftszeiten der Träger an den Elektroden einer nach dem Schuttringprinzip gebauten Ionisationskammer. Dabei entstammen die Träger einer Ionenschicht, die in dieser, mit der zu untersuchenden Flüssigkeit gefüllten Kammer durch Röntgenbestrahlung gebildet wird. Die Geschwindigkeit der Ionen wird jeweils durch Differenzbildung aus zwei Messungen ermittelt, bei denen die ionisierte Schicht verschiedene Anfangslagen bezüglich der beiden Elektroden hat. Für die positiven und negativen Ionen von Hexan wurden Beweglichkeiten von  $4,1 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$  bzw.  $1 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$  gemessen. (Blockschaltbild, Meßkurven, Oszillogramme.) Wießner.

8-573 **Reita Tamamushi** und **Nobuyuki Tanaka**. *The study of electrode kinetics by the measurement of faradaic impedance under the presence of the direct current polarization*. Z. phys. Chem. N. F. **21**, 89—98, 1959, Nr. 1/2. (Juli.) (Sendai, Japan, Tohoku Univ. Fac. Sci., Dep. Chem.) Mit Hilfe einer Impedanzbrücke wurden bei Anwesenheit einer Gleichstrompolarisation FARADAY-Impedanzen des Reduktionsprozesses von Pd (II) und Zn(II)-Ionen in 1 m KCl-Lösung, welche  $2 \cdot 10^{-6}$  m Polyoxyäthylen-Lauryl-Äthyl (LEO) enthielt, an einer Hg-Tropfelektrode bestimmt. Unter Hinzuziehung von MATSUDAs Theorie ergab sich  $\cot \Phi = 1,00 \pm 0,05$  ( $\Phi$  = Phasendifferenz zwischen FARADAY'schem Widerstand und elektrolytischer Kapazität) unabhängig vom Elektrodenpotential des Cd II — 1 m KCl —  $2 \cdot 10^{-6}$  m LEO-Systems. Die Geschwindigkeitskonstante der Elektrodenreaktion des Zn (II)-Ionen-Systems bei Standardpotential wurde aus dem Maximalwert des  $\cot g \Phi$  annähernd zu  $3,4 \cdot 10^{-3} \text{ cm sec}^{-1}$  errechnet. Die experimentellen Ergebnisse stimmen mit den theoretischen Erwartungen gut überein. Pilot.

8-574 **E. I. Gurovich** und **S. M. Matveeva**. *Measurement of the potentials of metals in molten salts*. Sh. fis. Chim. **33**, 2607—2614, 1959, Nr. 11. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Moscow) Die Potentiale der Metalle Mo, W, Ta, Ag, Cu, Ni, Fe und Al wurden in geschmolzenem  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{NaNO}_2$  und in dem eutektischen Gemisch LiCl-KCl untersucht, während Argon oder Luft durch die Schmelze geleitet wurde. Die erhaltenen elektrochemischen Reihen ähneln denen anderer Autoren. Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, Korrosionsprozesse in geschmolzenen Salzen mit Hilfe elektrochemischer Methoden zu bestimmen. Auf Grund der elektrochemischen Reihen können für die Konstruktion einer Apparatur für Arbeiten in verschiedenen geschmolzenen Salzen Metalle ausgewählt und korrosionsoptimiert werden. Froehlich.

8-575 **A. T. Vasko** und **D. P. Zosimovich**. *Electronic installation for rapid plotting of polarization curves*. Sh. fis. Chim. **33**, 2617—2620, 1959, Nr. 11. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Kiev.) Mit der beschriebenen elektronischen Apparatur können Polarisationskurven in einer Zeit von 0,04—56 s registriert werden. Ihr Wesen besteht darin, daß die elektrolytische Meßzelle durch einen Infrarot-Hochfrequenzgenerator mit einem sägezahnförmigen Strom gespeist wird. Die Spannungsdifferenz zwischen den Meßelektroden und den Vergleichselektroden wird durch einen Gleichspannungsverstärker verstärkt und mit Hilfe eines Schleifenzosillographen registriert. Das Blockschema, die Meßzelle und der elektronische Teil sind erläutert. Siegel.

8-576 **\*Eduard Justi**, **Manfred Pilkuhn**, **Wolfgang Scheibe** und **August Winzel**. *Hochbelastbare Wasserstoff-Diffusions-Elektroden für Betrieb bei Umgebungstemperatur und Niederdruck*. Abh. Akad. Wiss. u. Literatur, Mainz, math.-naturw. Kl. 1959, S. 533—767, Nr. 8, m. 125 Abb. Verlag der Akad. d. Wiss. u. d. Literatur in Mainz; Kommission bei Franz Steiner Verlag GmbH, Wiesbaden. DM 22,40. In vorliegender Monographie wird die reversible, elektrische Energieerzeugung durch Brennstoff-



emente ausführlich dargestellt. Die Idee ist bereits 1894 von OSTWALD propagiert. In den folgenden 60 Jahren aber hat man sich vergeblich um ihre Verwirklichung bemüht. Erst in den letzten Jahren ist es gelungen, sogenannte indirekte Brennstoffelemente für gasförmige und flüssige Brennstoffe zu entwickeln, die guten Wirkungsgrad, große Leistungsdichte und genügende Lebensdauer aufweisen. In der Monographie sind die theoretischen, werkstoffkundlichen und praktischen Aspekte der von den Vff. durchgeführten Entwicklung gegeben und mit den Ergebnissen anderer Laboratorien verglichen worden. Inhalt: Doppelskelett-Katalysator-Elektrode (DSK-E). Theoretische Betrachtungen über den Reaktionsmechanismus von Gas-Diffusions-Elektroden. Technologie der DSK-E für Wasserstoff auf Ni-Basis. Verschiedene Eigenschaften d. DSK-E. deren Verwendung in der elektrochemischen Schwerwasser-Anreicherung. Anwendungsmöglichkeiten der DSK-E. Vergleich mit anderen Entwicklungen. H. Ebert.

577 V. G. Levich und V. A. Myamlin. *The motion of mercury drops in a gravitational and a magnetic field*. J. phys. Chem., Moscow **31**, 2453—2457, 1957, Nr. 11. (Orig. russ. u. engl. Zfg.) (Moscow.) Die Kräfte, die beim Fallen von Quecksilbertropfen in einen Elektrolyten bei Anwesenheit eines Schwerfeldes und eines magnetischen Feldes auftreten, werden berechnet. Wechselwirkungen zwischen dem Magnetfeld und dem elektrischen Strom führen zu einer Kraft, die zum Schwere- und zum magnetischen Feld senkrecht steht. Die Größe der Ablenkung fallender Tropfen wird abgeschätzt.

Ochsenfeld.

578 S. Brown. *Die Anwendung hochfrequenter elektromagnetischer Felder zur Untersuchung des Plasmas*. Radiotech. i Elektronika **4**, 1244—1252, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Orig. russ.) Das Studium der Wechselwirkung zwischen einem Plasma und einem elektromagnetischen Feld führt zum Verständnis verschiedener physikalischer Eigenschaften des zu untersuchenden Plasmas. Vff. gibt eine Übersicht über die in den USA angewendeten Untersuchungsmethoden und die theoretischen Grundlagen zur Bestimmung der Elektronendichte und Dichteverteilung der Elektronen, der verschiedenen Querschnitte und der Elektronentemperatur im Plasma.

Siegel.

579 G. S. Solnzew, A. G. Porochin und N. M. Schistjakowa. *Messung von elektrischen Feldern in einer hochfrequenten Niederdruck-Entladung mit Hilfe eines Elektronenstrahls*. Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1026—1030, 1959, Nr. 8. (Orig. russ.)

580 W. J. Mizuk, M. D. Kosminych und I. W. Talalajewa. *Messung eines elektrischen Feldes in einem Ultrahochfrequenz-Plasma*. Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1031—1035, 1959, Nr. 8. (Orig. russ.)

H. Weidemann.

581 S. M. Lewitzkij und I. P. Schaschurin. *Über die Anwendung der Sondenmethode zur Bestimmung der Ladungskonzentration in einer Hochfrequenz-Gasentladung*. Radiotekhnika i Elektronika **4**, 1238—1243, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Orig. russ.) Vergleichende Messungen ergeben, daß die klassische Ein-Sonden-Methode zur Bestimmung der Ladungskonzentration im Plasma einer Gleichstromentladung ebenso auf die Hochfrequenzentladung anwendbar ist. Was die Zwei-Sonden-Methode betrifft, so treten bei der Messung parasitäre Kapazitäten auf, die das Meßergebnis verfälschen. Ihre Anwendung ist nur dort zu empfehlen, wo die Ein-Sonden-Methode aus irgendwelchen Gründen nicht eingesetzt werden kann.

Siegel.

582 S. M. Lewizki und I. P. Schaschurin. *Messung der Konzentration von Ladungen im Plasma durch eine Ultrahochfrequenzsondenmethode*. Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 948—951, 1959, Nr. 8. (Orig. russ.)

H. Weidemann.

583 M. W. Konjukow. *Einfluß der Prozesse des Verschwindens von negativen Ionen auf ihre Konzentration in der (Entladungs-) Säule*. Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 961—974, 1959, Nr. 8. (Orig. russ.)

584 L. G. H. Huxley, R. W. Crompton und C. H. Bagot. *A new method for measuring the attachment of slow electrons in gases*. Aust. J. Phys. **12**, 303—308, 1959, Nr. 3.

(Sept.) (Adelaide, Univ., Dep. Phys.) Nachdem der eine der Vff. (HUXLEY, Aust. Phys. 12, 171, 1959) theoretisch die Struktur eines Elektronen- und Ionenstromes, der im homogenen elektrischen Feld in einem Gas diffundiert, unter Berücksichtigung der Ionisation durch Stoß und der Anlagerung von Elektronen untersucht hatte, werden die Ergebnisse dieser Arbeit zur Messung der Anlagerungswahrscheinlichkeit und der Verhältnisse von Driftgeschwindigkeit zu Elektronendifusionskoeffizient verwendet. Das Verfahren besteht im wesentlichen in der Messung der Stromverteilung auf einer konzentrisch unterteilten Anode für verschiedene Abstände von der Trägerquelle, die aus einer kleinen Öffnung der Kathode besteht. Bartholomeyczuk.

8-585 N. Margenau, J. Deslodsh und D. Stillinger. *Leitfähigkeit schwach ionisierter Luft bei Ultrahochfrequenz*. Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. 23, 1040—1049, 1958, Nr. 8. (Orig. russ.) H. Weidemann.

8-586 N. A. Naretina und B. N. Klierfeld. *Die Ausbildung leuchtender Anodenflecken*. Radiotekh. i Elektronika 4, 1301—1305, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Orig. russ.) Im Inneren des Anodenflecks ist die Elektronentemperatur sehr hoch. Gleichzeitig treten aus dem Anodenfleck sehr viele positive Ionen aus. Der Ionenfluß aus dem Anodenfleck in den Entladungsraum erniedrigt zusätzlich den Spannungsabfall an der Anode. Die Wechselwirkung zwischen Anodenfleck und Entladung verursacht an kleinen Anoden eine spontane niederfrequente Schwingung der Spannung — an großen Anoden eine Gruppierung der Anodenflecken in einer bestimmten Ordnung. Siegel.

8-587 L. B. Griffiths and P. C. L. Pfeil. *Insulating particles on cathode surfaces. The effect upon electrical discharges*. Nature, Lond. 184, 1475—1476, 1959, Nr. 4697. (7. Nov.) (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Est., Metall. Div.) Behnisch.

8-588 W. Franke. *Über den zeitlichen Verlauf der Lichtemission einer Gasentladung*. Z. Phys. 158, 96—110, 1960, Nr. 1. (25. Jan.) (Hamburg, Univ., Inst. Angew. Phys.) Vf. berichtet über den zeitlichen Verlauf der Lichtemission, die durch Elektronenlawinen bei sehr hoher Verstärkung in organischen Dämpfen wie Methan und Methylal ausgelöst wird. Der Nachweis dieser durch Stoßprozesse der driftenden Elektronen mit Dampfmolekülen verursachten Strahlung erfolgte mit Hilfe eines Photomultipliers, dessen Ausgangssignal mit einem schnellen Oszillographen beobachtet wurde. Die Entladungsforschungen wurden im homogenen Feld einer ebenen Entladungsstrecke durchgeführt (Einzelheiten bei J. PFAUE, Diplomarbeit Hamburg, 1958). Es erwies sich am möglich, den Einlawinenkanalaufbau, die Entwicklung zum Entladungsaufbau in Lawinengenerationen (TOWNSEND-Aufbau) zu beobachten. In Methylal wurde die Anstiegszeit der Elektronen-Erzeugung, gemessen mit elektrischen Methoden, verglichen. Es wurde gefunden, daß beide Zeiten gleich groß sind. Als Quantenausbeute ergab sich  $3,5 \cdot 10^{-4}$  Photonen pro Kanalelektron in Methylal. Die Anwachsrate des Einlawinenkanalaufbaues wurde vermindert durch Raumladungseffekte. In Methan wurden Mehrlawinenkanalentwicklungen untersucht: die Elektronendriftgeschwindigkeit ( $v = b \cdot E/p$ ;  $bp = 2,3 \cdot 10^5$  Torr  $\text{cm}^2/\text{V sec}$ ,  $E/p$ : 40 bis 100 V/Torr  $\text{cm}$ ) und die mittlere Lebensdauer von angeregten Zuständen ( $\sim 7 \cdot 10^{-9}$  sec) wurden vermessen. Während in reinem Methan der zum Durchbruch führende Entladungsaufbau in Lawinengenerationen vor sich geht (TOWNSEND-Aufbau), erfolgt in Methylal aus der ersten Lawine heraus die Kanalentwicklung. Eine Übergangsform wurde erhalten, wenn zum Methan eine äußerst geringe Menge Methylal ( $< 1\%$ ) hinzugefügt wurde. Es zeigte sich, daß hierbei der steile Stromanstieg des Kanaldurchbruches erst nach Ablauf einer Anzahl von Lawinengenerationen einsetzt. Aus den Oszillogrammen konnte jedoch nicht angenommen werden, ob sich jede der abgelaufenen Lawinen durch ihren Beitrag an positiver Raumladung an der Vorbereitung der Kanalentwicklung beteiligt (Mehrlawinenkanalaufbau), oder ob nur das Auftreten einer Lawine geeigneter Größe notwendig ist, um den Kanalaufbau einzuleiten. Kleinpoppen.

8-589 L. G. Gussjewa. *Der Zündvorgang einer Niederdruck-Gasentladung in einem inhomogenen Feld*. Radiotekh. i Elektronika 4, 1260—1266, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Orig. russ.) Bei der Zündung einer Gasentladung in einem inhomogenen Feld erfährt die PASCHENsche Kurve in ihrem linken Ast eine Änderung bei einem Polaritätswechsel der Elektroden. I.

lgemeinen ist die Zündspannung höher als diejenige Spannung, die der längsten Feldlinie zwischen den Elektroden entspricht. Diese Anomalie wird damit erklärt, daß vor allem die Sekundärprozesse, wie die Reflexion der Elektronen an der Anode und die Umladung der positiven Ionen, die damit ihre Bewegungsrichtung ändern, die Zündung erleichtern und den Polaritätseffekt hervorrufen. Siegel.

-590 S. W. Ptizyn, D. D. Aleksandrow und N. F. Olendskaja. *Der Einfluß von Zwischenelektroden auf die Zündspannung einer selbständigen Entladung in einem metallischen Quecksilberdampf-Hochspannungsventil*. Radiotech. i Elektronika **4**, 1278—1283, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Orig. russ.) VII. bauen in ein herkömmliches Hochspannungsventil zwischen Anode und Gitter zusätzliche Zwischenelektroden ein und betreiben es bei einem höheren Gasdruck als dem angegebenen Arbeitsdruck. Dadurch erreichen sie eine Verringerung des Abstandes der Elektroden, der notwendig ist, um eine Glimmentladung einzuleiten, bei einer gleichzeitigen Erhöhung der Glimmeinsatzspannung. Die experimentellen Untersuchungen beschäftigen sich mit dem Einfluß der Zahl und Geometrie der Zwischenelektroden auf die Lage der PASCHENSchen Kurven. Siegel.

-591 Ch. A. Dsherpetow. *Einfluß der Temperatur der Hilfselektrode auf die Zündung einer Hochfrequenzentladung in Helium*. Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1036—1039, 1959, Nr. 8. (Orig. russ.) H. Weidemann.

-592 N. B. Rosanowa und M. W. Koslowa. *Über die Bewegung von Makroteilchen beim elektrischen Durchschlag im Vakuum*. Radiotech. i Elektronika **4**, 1267—1273, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Orig. russ.) Es wird gezeigt, daß die leuchtenden Spuren, die oft im Gasraum zwischen den Elektroden beobachtet werden, von verdampften Teilchen aus den Elektroden, vornehmlich der Kathode, herrühren. Bei einem Durchmesser dieser Teilchen von  $10^{-2}$  cm beträgt ihre Geschwindigkeit  $10^3$  cm · s<sup>-1</sup>, ihre normale Beschleunigung ( $10^2$ — $10^4$ ) g und ihre Ladung  $10^1$  CGSE. Siegel.

-593 M. P. Wanjukow und A. A. Mak. *Erzeugung hoher Temperaturen mit Hilfe einer Funkenentladung*. Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 962—964, 1959, Nr. 8. (Orig. russ.) H. Weidemann.

-594 I. S. Stekolnikow. *Einige neue Resultate zur Untersuchung eines langen Funkens*. Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 975—979, 1959, Nr. 8. (Orig. russ.)

-595 R. W. E. Cook. *Light from the corona discharge*. Nature, Lond. **184**, 1055, 1959, Nr. 4692. (3. Okt.) (Teddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab.) Die Ergebnisse der Untersuchung der von der positiven und negativen Spitzenkorona emittierten Lichtimpulse mit hoher zeitlicher Auflösung deuten darauf hin, daß während der Entladung eine Anzahl punktförmiger „Lichtquellen“ die Entladungsstrecke überquert. Versuche zur Messung der Geschwindigkeit dieser Lichtquellen werden angekündigt. Bartholomeyczzyk.

-596 A. M. Prokofew, O. F. Kabardin und K. F. Kuddu. *Untersuchung der Anfangsadien einer Ultrahochfrequenz-Spitzenentladung in der Luft bei Atmosphärendruck*. Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1004—1006, 1959, Nr. 8. (Orig. russ.) H. Weidemann.

-597 Luděk Pekárak und Miloš Novák. *Mikrophysikalische Vorgänge, die die Entstehung der schnellen Schichtungsstellen in der Neonglimmentladung bedingen*. Czech. J. Phys. **9**, 641—651, 1959, Nr. 5. (Prag, Akad. Wiss., Phys. Inst.) Behnisch.

-598 L. Pekarek. *Niederfrequente wellenförmige Erscheinungen im Plasma einer Glimmentladung*. Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1050—1052, 1959, Nr. 8. (Orig. russ.) H. Weidemann.

-599 I. G. Kessajew. *Angaben über die Wanderung des Brennflecks eines Quecksilberniederdruckbogens*. Radiotech. i Elektronika **4**, 1289—1294, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Orig. russ.) Die Wanderung des Brennflecks eines Quecksilber-Niederdruckbogens hat ihre Ursache im eigenen Magnetfeld des Bogens. Dabei stellt sich heraus, daß diese Wanderung nicht zufällig erfolgt, sondern nach einer bestimmten Gesetzmäßigkeit. Siegel.



8-600 **A. A. Saizew und K. I. Efendijew.** *Untersuchung der Anodenschwingungen in einer Niederdruck-Entladung.* Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1012—1016, 1959, Nr. 8. (Orig. russ.) H. Weidemann,

8-601 **Johannes Wilhelm.** *Zur radialen Trägerdichteverteilung in Säulen mit mehreren Arten positiver Ionen.* Ann. Phys., Lpz. (7) **5**, 129—143, 1960, Nr. 3/4. (Greifswald, Akad. Wiss., Inst. Gasentladungsphys.) In einer Verallgemeinerung der SCHOTTKYSchen Diffusionstheorie wird die radiale Trägerdichteverteilung in der positiven Säule einer elektrischen Glimmentladung untersucht. Eine geschlossene Lösung gelingt für den Fall zweier Ionenarten und einer Art angeregter, metastabiler Neutralteilchen. Eine Durchrechnung wird für den Fall eines Argon-Neongemisches gegeben. Es zeigt sich, daß neben der hierbei angenommenen proportionalen Konzentrationsverteilung auch allgemeine Lösungen mit wesentlich anderem Dichteverlauf möglich sind. Die als Randwertaufgabe durchgeführte Rechnung führt auf eine spezielle JAKOBISChe Differentialgleichung mit dem Ergebnis, daß auch für die benutzten Näherungen in diesem Falle nur Lösungen mit porportionaler Dichteverteilung in Frage kommen. K. G. Günther.

8-602 **J. Wilhelm.** *Zur Berechnung der radialen Verhältnisse in einer thermisch-inhomogenen Glimmsäule.* Monatsber. dtsh. Akad. Wiss., Berlin **1**, 243—348, 1959, Nr. 6. (Greifswald, Dt. Akad. Wiss., Forschungsgem., Inst. Gasentladungsphys.) Aus den Trägerbilanzgleichungen der positiven Säule im Rahmen der SCHOTTKYSchen Theorie und der Wärmeleitungsgleichung wird eine nichtlineare Differentialgleichung 2ter Ordnung für die Temperaturverteilung gewonnen und für zwei Fälle in Argon, für die entsprechenden Parameter aus der Literatur gewählt werden konnten, numerisch ausgewertet. Bartholomeyczzyk.

8-603 **A. W. Trivelpiece and R. W. Gould.** *Space charge waves in cylindrical plasma columns.* J. appl. Phys. **30**, 1784—1793, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) In einem Plasma mit kreisförmigem Querschnitt können sich Raumladungswellen mit Phasengeschwindigkeiten weit unterhalb der Lichtgeschwindigkeit sogar beim Fehlen einer Driftbewegung oder thermischer Geschwindigkeiten des Plasma ausbreiten. Unter Annahme kleiner sinusförmiger Störungen und eines skalaren Potentials für die elektrische Feldstärke wird das Plasma als Dielektrikum betrachtet und die sich daraus ergebenden Feldgleichungen gelöst. Es wird der Fall eines unendlich großen, sowie eines verschwindenden Magnetfeldes, sowie die FARADAYSche Drehung der Polarisationsenebene behandelt, wobei jedoch die Bewegung der schweren Ionen und Elektronentemperatureffekte vernachlässigt werden. Durch Messung der Phasengeschwindigkeit und der Dämpfung der Wellen entlang der positiven Säule eines Quecksilberdampfboogens unter niedrigem Druck in einem axialen Magnetfeld wurden viele Eigenschaften dieser Wellen bestätigt. Mit Hilfe dieser Wellen wurde die Elektronendichte gemessen, die mit den Ergebnissen anderer Methoden verglichen wird. Es ergeben sich auch praktische Anwendungsmöglichkeiten auf dem Gebiet der Wandlerwellenröhren. Steinacker.

8-604 **J. R. Pierce and J. A. Morrison.** *Disturbances in a multi-velocity plasma.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. ED-6, 231—236, 1959, Nr. 2. (Apr.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs. Inc.) Mittels Störungsrechnung kann man die Geschwindigkeitsverteilung der Raumladungswellen bei der Berechnung berücksichtigen. Dem Verfahren, die Berechnung über Dichtefunktionen im Phasenraum durchzuführen, wird die Methode gegenübergestellt, die höheren Momente der Geschwindigkeitsverteilung zu berücksichtigen. Beneking.

8-605 **J. P. Raiser.** *Eine einfache Methode zur Berechnung der mittleren Strahlungsweglängen in ionisierten Gasen bei hohen Temperaturen.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 1079—1083, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Bei nicht zu hohen Dichten erfolgt die Emission hauptsächlich bei Gebunden-frei-Übergängen von Grund- und Anregungszuständen der Ionen und Atome, ferner bei Frei-frei-Übergängen; die Rolle der Gebunden-gebunden-Übergänge ist in der Energiebilanz zu vernachlässigen (kleine Linienbreite). Bei Temperaturen von 10000—100000° müßten eigentlich für jedes Wertepaar Temperatur-Dichte die Konzentrationen der einzelnen Ionisierungsstufen aus dem algebraischen Gleichungssystem d

ionisierungsgleichgewichts bestimmt werden; da aber die Näherung der „Wasserstoffähnlichkeit“, die man bei der Bestimmung der effektiven Absorptionsquerschnitte komplizierter Ionen stets anwendet, sowieso nur größenordnungsmäßige Genauigkeit liefert, lohnt der Aufwand nicht. Vf. schlägt eine einfache Näherungsmethode vor, mit der sich die Strahlungsweglängen für beliebige Gase schnell abschätzen lassen. Die Größen, welche die Koeffizienten für strahlenden Wärmetransport und Emissionsvermögen bestimmen, werden über das Spektrum der Strahlungsweglängen gemittelt. Die Methode wird für Luft konkret durchgeführt, Weglängen, mittlere Ladungen und Potentiale der Ionen werden in einer Tabelle für  $5 \cdot 10^4$  und  $10^6$  Grad zusammengestellt. Im betrachteten T-N-Gebiet hängen strahlende Wärmeleitung und Absorptionskoeffizient von T und N ab wie  $T^{1,35} N^{-1,80}$ , bzw.  $T^{1,35} N^{-1,68}$ ; das Emissionsvermögen bei  $T = 50000^\circ$  und einer Dichte  $N = N_{\text{norm}} \cdot 10^{-2}$  wird gekennzeichnet durch eine Abkühlungszeit von  $1,9 \cdot 10^{-7}$  s. Vogel.

-606 N. I. Shtepa. *On the movement of charged relativistic particle in magnetic field of direct cylindric current of discharged plasma*. Sh. tech. Fis. **29**, 1346—1353, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Orig. russ.) Unter Zugrundelegung einer Reihe vereinfachender Annahmen wird die Bewegung geladener relativistischer Teilchen im Magnetfeld eines Entladungplasmas berechnet. Die Ergebnisse sind geeignet, eine Reihe realer Prozesse zu beschreiben. Roth.

-607 A. W. Nedospasow. *Geschwindigkeit von Strats (laufende Plasma-Schichten) in Edelgasen*. J. tech. Phys. Moskau **29**, 1388—1389, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Orig. russ.) Die für die Ausbreitungsgeschwindigkeit kleiner Plasmastörungen geltenden Formeln lassen sich infolge der stark abweichenden Elektronenkonzentration auf Strats nicht anwenden. Deshalb leitet Vf. unter der Voraussetzung, daß keine großen Geschwindigkeitsänderungen auftreten, Formeln für die Geschwindigkeit und die Länge der Strats sowie für die Schwingungsfrequenz ab, die außer dem Ionisierungsgrad im Stratkopf nur noch allgemeine Entladungsparameter enthalten. Dabei zeigt sich, daß die Geschwindigkeit des Stratkopfes der Driftgeschwindigkeit der Ionen im elektrischen Feld zwischen zwei Strats proportional ist. Die gewonnenen Erkenntnisse lassen sich auch zur Erklärung anderer bereits bekannter Eigenschaften von Strats heranziehen. Schirrwitz.

-608 I. G. Kessajew. *Erscheinungen der inneren Instabilität des Bogens mit Quecksilberkathode. I. Spontanes Verlöschen des Bogens*. J. tech. Phys. (Moskau) **29**, 1462—1472, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Orig. russ.) Die vorliegende Arbeit stellt den ersten Teil einer gesamten Reihe von Untersuchungen über die Instabilitäten von Quecksilberbögen dar. Es wird zunächst das spontane Verlöschen des Bogens in Abhängigkeit vom Bogenstrom unter verschiedenen Bedingungen untersucht. In einem Strombereich von 0,06 A bis 1 A werden Brenndauern  $\Phi$  von  $10^{-4}$  s bis 1 min und darüber festgestellt. Die Kurven  $\Phi = f(I)$  zeigen den bereits bekannten exponentiellen Verlauf, jedoch weisen die in halblogarithmischer Darstellung erhaltenen Geraden bei 0,5 A einen Knick auf, der als Überlagerung von einem einzelnen zu einem zusammengesetzten Kathodenfleck erklärt wird. Änderungen der äußeren Parameter des Stromkreises und der Entladungsbedingungen (Variation des Elektrodenabstandes, Überlagerung eines Magnetfeldes, Beimischung von Fremdgasen usw.) ändern wohl Neigung und Lage der Kurven, aber nicht ihre Form. Roth.

-609 W. J. Golant. *Entstehung einer ultrahochfrequenten Impulsentladung in Edelgasen*. Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 952—957, 1959, Nr. 8. (Orig. russ.)

-610 W. J. Golant. *Über den Zusammenhang zwischen den Charakteristiken des Ultrahochfrequenz- und des Gleichstroms in einem Gas*. Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 958—961, 1959, Nr. 8. (Orig. russ.)

-611 M. J. Wasilewa, A. A. Saizew und E. D. Andrjuchina. *Wellen von Entladungsschichtschwingungen in einem zylindrischen Plasma*. Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 995—998, 1959, Nr. 8. (Orig. russ.) H. Weidemann.

8-612 **N. A. Matwejewa.** *Verteilung binärer Beimischungen von Edelgasen in einer Gleichstrom-Entladung.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1021—1025, 1959, Nr. 8. (Orig. russ.) H. Weidemann.

8-613 **W. Rieder und P. Sokob.** *Probleme der Lichtbogendynamik: Rasche Strom- und Längenänderungen von Lichtbögen.* Scientia elect. Zürich **5**, 93—112, 1959, Nr. 3. (Sept. (Zürich, E. T. H., Inst. Höhere Elektrotech.) Empirische Strom-Spannungsbeziehungen an frei in Luft brennenden Gleichstrombögen können grundsätzlich nur mit Hilfe dynamischer Lichtbogentheorien auf Bögen mit rasch veränderlichem Strom ausgedehnt werden. Vff. beschreiben zunächst die dynamischen Bogentheorien von O. MAYR (Arch. Elektrotechn. **37**, 588, 1943) und A. M. CASSIE (Cigré-Rep. **102**, 193 und berichten dann über eine Arbeit des einen der Vff. (SOKOB), in der der Einfluß einer raschen Verlängerung der Bogensäule behandelt und mit der MAYRSchen Theorie kombiniert wird. Damit wird das Verhalten rasch verlängerter Lichtbögen veränderlicher Stromstärke einer rechnerischen Behandlung zugänglich. Die Ergebnisse sind in befriedigender Übereinstimmung mit experimentellen Befunden sogar für durch magnetische Blaswirkung verlängerte Bögen. Bartholomeyczzyk.

8-614 **Dino Zei and J. G. Winans.** *Motion of high speed arc spots in magnetic fields.* appl. Phys. **30**, 1813—1819, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Madison, Wisc., Univ.) Behnsch.

8-615 **I. M. Nagibina.** *Bestimmung von Atom-Konzentrationen im Plasma einer Bogenentladung aus der Breite der Spektrallinien und Zusammenhang zwischen den Konzentrationen in der festen und der gasförmigen Phase.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1056—1059, 1959, Nr. 9. (Orig. russ.)

8-616 **W. L. Marsuwanow.** *Über die Besonderheiten der Bogenentladung in der Atmosphäre einiger Gase.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1059—1061, 1959, Nr. 9. (Orig. russ.) H. Weidemann.

8-617 **Werner Neumann, Arnold Peters, Karl Rademacher und Robert Rompe.** *Beschreibung einer Anordnung zur Erzeugung eines Argon-Plasmastrahles mit beständigen Elektroden und Messung der Temperaturverteilung im Plasmastrahl.* Exp. Tech. Phys. **77—84**, 1959, Nr. 2. (Berlin, Akad. Wiss., Phys.-Tech. Inst., Bereich Strahlungsquellen.) Vff. beschreiben ausführlich eine Anordnung zur Erzeugung eines Ar-Plasmastrahles. Zwischen einer zylindrischen Kathode aus W und einer Ringanode aus Cu (wassergekühlt) brennt ein Hochstrombogen (500 Amp). Durch die Anode wird der Plasmastrahl durch eine Gasströmung herausgeblasen (Ar-Verbrauch 500 l pro Stunde). Der Plasmastrahl wird ca. 15 mm lang. Es wird die Temperatur im heißen Teil des Strahles (max. 15000° K) und die Temperaturverteilung bestimmt. Als praktisches Anwendungsbeispiel wird Wolframdraht geschmolzen. Die Versuche werden mit größerer Leistung im Plasmastrahl fortgesetzt. Schmellenmeier.

8-618 **A. E. Guile and S. F. Mehta.** *Arc movement due to the magnetic field of current flowing in the electrodes.* Proc. Instn elect. Engrs (A) **104**, 533—540, 1957, Nr. 18. (Dec. (London, Univ., Queen Mary Coll., Elect. Engng. Dep.) Es werden die Ursachen für die Bewegung des Lichtbogens zwischen parallelen Elektroden bei Gleich- und Wechselstrom erforscht. Neben einer willkürlichen Ablenkung des Lichtbogens gibt es ein reguläres Verhalten, besonders an der Kathode. Die Untersuchungen erstrecken sich auf Ströme von 3000 A Wechselstrom und 500 A Gleichstrom. Der Bogen kann nicht als ein elektrischer Leiter, auf den eine elektromagnetische Ablenkungskraft wirkt, betrachtet werden, vielmehr ist vornehmlich die Art der Kathodenoberfläche für die Bewegung des Lichtbogens bestimmend. Ochsenfeld.

8-619 **Miloš Sieha.** *The influence of a strong high-frequency field on the stratification the positive column of a a-c glow discharge.* Czech. J. Phys. **9**, 495—504, 1959, Nr. 1. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Behnsch.

8-620 **G. N. Sastenker und G. S. Solnzew.** *Einige Resultate über die Bildung einer hochfrequenten Entladung unter niedrigem Druck.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 934—940, 1959, Nr. 8. (Orig. russ.) H. Weidemann.



621 **P. S. Bulkin, G. S. Solnzew und W. N. Ponomarew.** *Untersuchung einer selbständigen ultrahochfrequenten Impulsentladung in Luft und der Prozeß ihres Aufbaus.* Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 941—947, 1959, Nr. 8. (Orig. russ.)

622 **R. M. Kusechnir, B. M. Paljuch und L. A. Sena.** *Untersuchung der Resonanzentladung in einatomigen Gasen und Metalledämpfen.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1007—1011, 1959, Nr. 8. (Orig. russ.)  
H. Weidemann.

623 **K. Rademacher und K. Wojaczek.** *Schichtstrukturen in stromschwachen Impulsentladungen.* Monatsber. dtsh. Akad. Wiss., Berlin **1**, 211—216, 1959, Nr. 4. Beschreibung der in Impulsentladungen mit einer Impulsdauer von etwa 10  $\mu$ s bei Impulsfrequenzen von 30 bis 3000 Hz in Argon bei 1 Torr auftretenden Erscheinungsbilder der geschichteten Entladung in Abhängigkeit von Rohrdurchmesser, Frequenz und Spannungshöhe der Impulse.  
Bartholomeyczzyk.

624 **Vladimir Hermoch.** *On processes in electrode spaces of short-time high-intensity electric discharges.* Czech. J. Phys. **9**, 505—511, 1959, Nr. 4. (Orig. russ. m. engl. Zfg.)  
Behnsch.

625 **Thomas M. Shaw.** *Effect of water vapor on the dissociation of hydrogen in an electrical discharge.* J. chem. Phys. **31**, 1142—1143, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Palo Alto, Calif., Gen. Electr. Co., Microwave Lab.) Wasserstoff wurde einer 3000 MHz-Entladung unterworfen. Die Ausbeute an H-Atomen wurde sowohl aus der integrierten Intensität der Elektronenspin-Resonanz des Wasserstoff-Hyperfein-Dublets als auch mittels eines W-Faden-Kalorimeters bestimmt. Durch Zusatz von Wasserdampf (bis zu %) steigt die Ausbeute stark an, im Kalorimeter auf das 40fache, bei der anderen Messung nur auf das 10fache. Die Wirkung des Wassers dürfte wohl auf seinem Ionisationspotential von 12,6 eV gegenüber 15,4 des Wasserstoffs beruhen.

M. Wiedemann.

626 **Charles Pine, William G. Zoellner and John H. Rohrbaugh.** *Measurement of the complex index of refraction of liquids below 5-mm wavelength.* J. opt. Soc. Amer. **49**, 1202—1208, 1959, Nr. 12. (Dez.) (New York, N. Y., New York Univ., Washington Square Coll.) Es wird eine Anordnung beschrieben, in der mit Hilfe von Interferenzen in einer Spiegelkammer veränderlicher Länge die Brechzahl  $\eta$  und der Extinktionskoeffizient  $\kappa$  von Flüssigkeiten im Gebiet von mm-Wellenlängen gemessen werden kann. Als Meßwellenlängen dienen die dritte, vierte, fünfte und siebente Oberfrequenz eines J 31-Magnetrons von 12,5 mm Grundwellenlänge, die mit einem Gitter ausgefiltert werden. Die Einstellung auf Maxima und Minima mit der feinveränderlichen Länge der Spiegelkammer gestattet, aus dem Verhältnis der Wellenlängen in Luft und der zu messenden Flüssigkeit den gewöhnlichen Brechungsindex  $\eta$  sowie aus dem Intensitätsverhältnis stehender Wellen bei zwei Schichtdicken die Größe  $k$  zu bestimmen. Die dazu erforderlichen Beziehungen werden abgeleitet, ferner Fehlermöglichkeiten diskutiert, die durch Unsymmetrie der Interferenzfiguren bei merklicher Extinktion in der Flüssigkeit entstehen.  
Leo.

627 **O. V. Karpova.** *On an absolute method of measurement of dielectric properties of a solid using a  $\Pi$ -shaped resonator.* Soviet Phys.-Solid State **1**, 220—228, 1959, Nr. 2. f. beschreibt eine Methode zur Messung der Dielektrizitätskonstanten  $\epsilon$  und des Verlustwinkels  $\delta$  von Polystyrol, Ebonit, Schwefel, NaCl und  $\text{TiO}_2$  unter Verwendung eines  $\pi$ -förmigen Hohlraumresonators und einer zylindrischen Probenform ( $\varnothing$  0,75 cm, Höhe 0,5 cm). Der Wellenlängenbereich liegt zwischen 10 und 45 cm. Die theoretische Behandlung schließt an die Untersuchungen von W. C. HAHN (Physica **12**, 62, 1941) an.  
Golling.

628 **Helmut Kramer.** *Über die innermolekulare Beweglichkeit von Aminen.* Z. Naturf. **5a**, 66—73, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Mainz, Univ., Phys. Inst.) Die Relaxationszeit wurde bei einer Anzahl aliphatischer wie aromatischer Verbindungen, darunter primären und sekundären Aminen, gemessen. Bei 3,20 m wurden hierzu die dielektrischen Verluste mit einer kalorisch-dilatatorischen Methode bestimmt, im Mikrowellengebiet die spezifische Dämpfung bei 1,565 cm mittels eines Interferometers und bei 7 mm aus der

durchtretenden Leistung ermittelt. Die Absorption kann in zwei Anteile zerlegt werden von denen einer von der Eigenbeweglichkeit der Aminogruppe, der andere von der des Gesamtmoleküls herrührt. Bei aliphatischen Aminen kann das Verhalten auf frei drehbare Gruppen zurückgeführt werden. Bei den aromatischen Aminen ist jedoch die Beweglichkeit etwa doppelt so groß, im Widerspruch zu dem Doppelbindungscharakter der CN-Bindung. Ihr Verhalten wird durch Protonenbeweglichkeit gedeutet. Der Unterschied bleibt bei den sekundären Aminen erhalten. M. Wiedemann.

8-629 **Werner Zeil, Hermann Fischer, Wolfgang Metzger, Karl Wagner und Joachim Haase.** *Dielektrische Untersuchungen zum Relaxationsverhalten verdünnter Lösungen im Mikrowellenbereich.* Z. Elektrochem. **63**, 1110—1120, 1959, Nr. 9/10. (1. Dez.) (Karlsruhe, T. H., Inst. Phys. Chem. Elektrochem.) Nach einer Übersicht über die Theorien der dielektrischen Relaxation wird über Messungen an verdünnten Lösungen folgender aromatischer Dipolmoleküle berichtet: 9-Nitroanthracen in  $\text{CCl}_4$ , Benzol, Dekalin und Benzol-Dekalin-Gemischen; 9-Bromphenanthren in  $\text{CCl}_4$ , Benzol, n-Heptan, Dekalin und n-Heptan-Dekalin-Gemischen; Fluorenon in  $\text{CCl}_4$ , Benzol und n-Heptan. Bestimmt wurden Realteil und Imaginärteil der DK auf 1% bzw. 3% genau bei 20, 40, 60° für Frequenzen zwischen 1000 und 9700 MHz, und zwar bei den niedrigeren Frequenzen in einer ebenfalls beschriebenen coaxialen Meßleitung nach der Resonanz- bzw. Halbwertsbreiten-Methode, zwischen 4000 und 7000 MHz  $\epsilon'$  durch Impedanzmessungen in einer Meß-Hohlleitung,  $\epsilon''$  mit Hilfe von Absorptionsmessungen an fortlaufenden Wellen, schließlich um 9000 MHz  $\epsilon'$  aus den Resonanzstellen eines zylindrischen  $\text{H}_0$ -Resonators,  $\epsilon''$  dagegen wieder nach der Absorptionsmethode. Aus den Meßergebnissen wurden die Relaxationszeiten und die Dipolmolekül-Volumina berechnet, weiterhin nach der Theorie der Rotationsplatzwechsel von EYRING bzw. KAUZMAN die Werte der freien Aktivierungsenthalpie und aus deren Temperaturabhängigkeit die Aktivierungsentropie und die Aktivierungsenthalpie. Jäkel.

8-630 **R. J. Meakins.** *Relationships of rate process parameters for dielectric absorption in crystalline long-chain compounds.* Trans. Faraday Soc. **55**, 1694—1700, 1959, Nr. 442. (Okt.) (Sydney, C. S. I. R. O., Div. Electrotechnol.) Die bekannten reaktionskinetischen Parameter der dielektrischen Relaxation (Aktivierungsenergie  $\Delta$ , Aktivierungsentropie  $\Delta S$ , freie Aktivierungsenergie  $\Delta F$  und Frequenzfaktor  $A$ ) werden für reine kristalline langkettige Molekeln (Ester und Äther) sowie für feste Lösungen Kohlenwasserstoffen mit etwas längerer Kette als die Dipolmoleküle (Ketone und Äther) in Abhängigkeit von der Kettenlänge diskutiert. Bei der  $\beta$ -Phase steigen all diese Größen monoton mit der Kettenlänge an, wobei die Äther immer Geraden ergeben während sich bei den Estern ein Knick bei etwa 24 C-Atomen zeigt. Aus der Tatsache daß die Lösungen sich quantitativ ähnlich verhalten wie die reinen Dipolstoffe, wird geschlossen, daß für die Relaxation im wesentlichen die v. D. WAALSschen Kräfte längs der Kette maßgebend sind, und nicht Kettenend- und Dipolkräfte. Bemerkenswert ist eine streng lineare, theoretisch nicht begründete Beziehung zwischen  $\log A$  und  $\Delta$  die für reine Ester und Äther dieselbe Steigung, für die Lösungen eine etwas kleinere liefert. — Die  $\alpha$ -Phase führt zu keinen einfachen Gesetzmäßigkeiten, außer wieder ein  $\log A$ - $\Delta E$ -Beziehung mit größerer Steigung als bei der  $\beta$ -Phase. Klages.

8-631 **R. J. Meakins.** *The magnitude of the dielectric absorption in solid aliphatic long chain compounds.* Trans. Faraday Soc. **55**, 1701—1704, 1959, Nr. 10 (Nr. 442). (Okt.) (Sydney, C. S. I. R. O., Div. Electrotechnol.) Die Höhe des Absorptionsmaximums wird in seiner Temperaturabhängigkeit bei festen Lösungen von langkettigen Ketonen und Äthern in Kohlenwasserstoffen untersucht. Sie nimmt mit steigender Temperatur ab, was im Gegensatz zum Verhalten von entsprechenden reinen Dipolstoffen steht. Hieraus wird abgeleitet, daß die potentielle Energie der Dipolmolekeln in verschiedenen Gleichgewichtslagen bei den Lösungen etwa gleich sind und daß daher der entsprechende Energieunterschied in reinen Stoffen auf den Kettenendkräften zwischen benachbarten Molekülschichten beruht. — In der festen Lösung läßt sich die Höhe der Absorption mit der ONSAGER-Gleichung für Flüssigkeiten beschreiben, woraus im Zusammenhang mit der Kristallstruktur auf die Existenz von zwei gleich tiefen Potentialmulden mit entgegengesetzter Ausrichtung des Dipols zu schließen ist. Klages.

632 **A. R. Ferchmin.** *Note supplémentaire à l'article: „L'influence des moments quadrupolaires sur la constante diélectrique“.* Acta phys. polon. **18**, 263, 1959, Nr. 3. (Poznań, Univ., Inst. Phys. Théor.) Kurze Stellungnahme zu einem Einwand von D. BUCKINGHAM: Das vom Quadrupolmoment herrührende Feld wird durch Beeinflussung des Dipols zwar die vom Autor vorgeschlagenen Korrekturen modifizieren, aber nicht die das Vorzeichen des Quadrupolmomentes des Moleküls betreffenden qualitativen Schlußfolgerungen ändern. Wießner.

633 **H. E. Weaver.** *Dielectric properties of single crystals of  $\text{SrTiO}_3$  at low temperatures.* Phys. Chem. Solids **11**, 274—277, 1959, Nr. 3/4. (Okt.) (Palo Alto, Calif., Varian soc., Instrum. Div.) Die Temperaturkurve der Dielektrizitätskonstante von einseitig orientiertem  $\text{SrTiO}_3$  ist zwischen 296°K und 1,4°K gemessen und hat ihr Maximum bei 18000 bei 1,4°K. Unterhalb etwa 50°K treten dabei Abweichungen vom CURIE-EISSENHUT-Gesetz auf, unterhalb 45°K liegt Hysterese in den Polarisierungskurven vor. Nach den Ergebnissen kann  $\text{SrTiO}_3$  unterhalb 45°K als Ferroelektrikum angesehen werden. (Zig.) Harbeke.

634 **Vladimír Dvořák.** *On surface layers on  $\text{BaTiO}_3$  single crystals.* Czech. J. Phys. **9**, 710—716, 1959, Nr. 6. (Prague, Acad. Sci., Inst. Phys.) Die von verschiedenen Autoren vorgeschlagene Helv. phys. Acta **27**, 99, 1954 an sehr kleinen  $\text{BaTiO}_3$ -Kristallen festgestellte Oberflächenschicht, die auch oberhalb des CURIE-Punktes ihre tetragonale Struktur beibehält, wird vom Vf. auf die Wirkung von SCHOTTKY-Fehlstellen zurückgeführt. Diese erzeugen eine Raumladung, die ihrerseits ein elektrisches Feld bedingt, das wieder auf die Bildung von Fehlstellen zurückwirkt. In die Berechnung der Dicke der Oberflächenschicht geht die Aktivationsenergie der SCHOTTKY-Defekte ein. Die berechneten Werte stimmen mit den gemessenen befriedigend überein. Die Abweichungen bei tieferen Temperaturen könnten nach Meinung des Vf. durch eingefrorene Fehlstellen bedingt sein. (Zig.) K. M. Koch.

635 **G. V. Spivak, E. Igras and I. S. Zheludev.** *An electron-microscope study of ferroelectric domain structure.* Soviet Phys.-Doklady **3**, 943—946, 1958, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR **122**, 54, 1958, Nr. 1.) Mit Hilfe elektronenmikroskopischer Aufnahmen von  $\text{BaTiO}_3$ -Einkristallen werden die Einzelheiten der Domänenstruktur untersucht. In Bereichen, die unter dem optischen Mikroskop als einzelne Domänen erscheinen, wird eine Feinstruktur beobachtet, die für gewisse Eigenschaften der Ferroelektrika wie die zu große Dielektrizitätskonstante verantwortlich sein dürfte. Die „Unter-Domänen“ sind etwa eine Größenordnung kleiner, als gewöhnlich als Abmessung einer Domäne angenommen wird. Behrndt.

636 **G. A. Smolenskii, V. A. Isupov and A. I. Agranovskaya.** *A new group of ferroelectrics.* Soviet Phys.-Solid State **1**, 149—150, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus: J. Solid State Phys. **1**, 169, 1959, Nr. 1.) Vff. untersuchten polykristalline, bei 100°C gesinterte Proben von  $\text{PbBi}_2\text{Nb}_2\text{O}_9$ . Die Temperaturabhängigkeit der Dielektrizitätskonstanten wurde bei einer Frequenz von 500 kHz gemessen. Bei steigender Temperatur ergab sich ein Maximum ( $\epsilon$  etwa 1000) bei  $\approx 526^\circ\text{C}$ , bei fallender Temperatur lag das Maximum bei  $\approx 521^\circ\text{C}$ . Zwischen 20° und 200°C und Feldstärken bis 32 kV/cm wurde keine dielektrische Hysterese beobachtet. Vff. erwarten ferner in folgenden Substanzen ferroelektrische Eigenschaften:  $\text{PbBi}_3\text{NbTi}_2\text{O}_{12}$ ,  $\text{Pb}_2\text{Bi}_2\text{Nb}_2\text{O}_{12}$  und  $\text{Pb}_3\text{BiNb}_3\text{O}_{12}$ . Golling.

637 **E. Fatuzzo.** *The mechanism of the reversal of the spontaneous polarization in  $\text{LiH}_3\text{O}_3$  single crystals.* Helv. phys. Acta **32**, 302—303, 1959, Nr. 4. (S. B.) (Zürich, Labs. A Ltd.) H. Ebert.

638 **Daniel S. Schwartz.** *Simple apparatus for the direct determination of the charge output of piezoelectric materials at high forces.* Rev. sci. Instrum. **29**, 321—323, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Metuchen, N. J., Gulton Ind.) Die Eigenschaften piezoelektrischer Materialien müssen bei starker Druckbeanspruchung wegen ihrer Nichtlinearität korrekt gemessen werden, sie lassen sich nicht aus Messungen bei kleinen Drücken ableiten. Es sollte das elektrische Moment in Abhängigkeit von hohen Drücken ermittelt



werden. Die erzeugte elektrische Ladung wurde mit einem MILLER-Integrator, der zeugende Druck durch Umformung der mechanischen Größe in eine elektrische Widerstandsdifferenz bestimmt. Beide Größen, die während der mechanischen Belastung des Materials automatisch registriert wurden, zeigten etwa den gleichen zeitlichen Verlauf. Stark

8-639 H. Lessoff, Y. Kersey and R. A. Horne. *Thermoelectric properties of some mixed oxides*. J. chem. Phys. **31**, 1141, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Needham Heights, Mass. Radio Corp. Amer., Semicond. Mat. Div.) Durch Pressen und Erhitzen auf 1050°C wurden Mischoxyde:  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  mit  $\text{GeO}_2$ ,  $\text{Nb}_2\text{O}_5$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{PbO}$  und  $\text{ZnO} + \text{NiO}$  hergestellt und im Bereich von 200—700°C die thermoelektrische Kraft (SEEBECK-Koeffizient) durch Anlegen einer Temperaturdifferenz von 40° über die Probe sowie die elektrische Leitfähigkeit aus dem Potentialabfall in Abhängigkeit vom angelegten Strom bestimmt. Für  $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$  wurden positive wie negative Werte erhalten, die teils konstant blieben, teils mit steigender Temperatur zunahmen bzw. weniger negativ wurden. M. Wiedemann.

8-640 M. A. Kaganov, I. S. Lisker and I. G. Mushkin. *On the problem of measuring thermoelectric properties of semiconductors*. Soviet Phys.-Solid State **1**, 905—907, 1959, Nr. 6. (Dez.) (Engl. Übers. aus: Fis. Tverd. Tela **1**, 988, 1959, Nr. 6.) Erweiterung der Methode von HARMAN (J. appl. Phys. **29**, 1373, 1958) vorgeschlagenen einfachen Methode zur Bestimmung der Effektivität  $z$  eines Thermoelements, die auf kleine Meßströme  $I$  und Messung im Vakuum beschränkt ist. Es wird die Wärmeleitungsgleichung unter Berücksichtigung des Wärmeverlustes an der Oberfläche und den Zuleitungen gelöst und dadurch ein Korrekturglied zur HARMANschen Formel gewonnen, das unabhängig von  $I$  ist, was durch ein Experiment unter Variation von  $I$  über zwei Zehnerpotenzen bestätigt wird. Weiter erlaubt die Korrektur die Messung in ruhender Luft, in einem Beispiel beträgt ihr Anteil an  $z$  4% gegenüber 1,2% im Vakuum. Harbeck.

8-641 Tadaichi Yabumoto. *Hall effect in oxide cathodes*. J. phys. Soc. Japan **14**, 134—137, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Hamamatsu, Japan, Shizuoka Univ., Inst. Electron. Engn.) An Oxydkathoden unterschiedlicher Präparierung wurden HALL-Effekt-Messungen durchgeführt. Die gemessene Elektronenbeweglichkeit betrug im Temperaturbereich von 700°K bis 1200°K etwa  $10^3$  bis  $10^4$   $\text{cm}^2/\text{v. sec}$ . Dieser Wert ist sehr hoch verglichen mit demjenigen eines reinen Einkristalles und hing überdies von der Präparierung des Materials ab in dem Sinne, daß eine größere Porosität auch eine größere Elektronenbeweglichkeit verursachte. Es wird daher angenommen, daß die große mittlere freie Weglänge in den Poren ( $10^{-5}$  bis  $10^{-3}$  cm, d. h. in derselben Größenordnung wie die Abmessung der Poren) den gemessenen Wert der Elektronenbeweglichkeit beeinflusste. Der Widerstand des Materials im Magnetfeld wurde ebenfalls zu hoch gemessen. Behrndt.

8-642 R. W. Pidd, G. M. Grover, D. J. Roehling, E. W. Salmi, J. D. Farr, N. H. Korian and W. G. Witterman. *Characteristics of UC, ZrC and (ZrC) (UC) as thermionic emitters*. J. appl. Phys. **30**, 1575—1578, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Ann Arbor, Mich., Univ. of Michigan, Randall Lab. Phys.; Los Alamos, N. M., Sci. Lab.) Behnisch.

8-643 Bernhard Hess. *Röntgenelement*. Z. angew. Phys. **11**, 449—453, 1959, Nr. 10. (Dez.) Das vom Vf. angegebene Röntgenelement verwandelt ohne Fremdenergiezufuhr die Quantenenergie der absorbierten Röntgenstrahlung auf dem Wege über die Sekundärelektronen in direkt meßbare elektrische Leistung. Zur Erreichung dieses Ziels muß das Verhältnis Oberfläche zu Volumen des die Strahlung absorbierenden Materials sehr groß sein. Auf elektrisch von den Absorberflächen getrennten Gegenelektroden aus Stoffen mit kleinem äußerem Photoeffekt werden die Elektronen aufgefangen, so daß bei geeigneter Gestaltung ein meßbarer unipolarer Elektronenstrom entsteht. Nach Diskussion des Einflusses der Elektronengeschwindigkeitsverteilung und von Aufdammschichten werden einige praktische Beispiele von Röntgenelementen beschrieben und die Meßergebnisse mitgeteilt. Die Energieabhängigkeit der Meßzellen kann wie bei anderen Meßorganen durch zusätzliche Maßnahmen verringert werden. R. Jaeger.

8-644 F. R. Clarke, T. G. Birdsall and W. P. Tanner jr. *Two types of ROC curves and definitions of parameters*. J. acoust. Soc. Amer. **31**, 629—630, 1959, Nr. 5. (Mai.) (A

Arbor, Mich. Univ., Electron. Defense Group.) Unter einer ROC-Kurve (Receiver-Operating-Characteristic) versteht man die Beziehung zwischen der Wahrscheinlichkeit, daß eine Nachricht richtig bestätigt wird und der Wahrscheinlichkeit, daß sie fälschlicherweise bestätigt wird. Die vorliegende Zuschrift weist darauf hin, daß zwischen zwei Typen dieser ROC-Kurven, die durch verschiedene Meßmethoden entstehen, in der Literatur nicht deutlich genug unterschieden wird. Es werden zwei Parameter vorgeschlagen, mit denen alle ROC-Kurven beschrieben werden können. M. Beyer.

-645 **Louis R. Decker** and **Irwin Pollack**. *Multiple observers, message reception and rating scales*. J. acoust. Soc. Amer. **31**, 1327—1328, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Bedford, Mass., Air Force Cambridge Res. Center, Operat. Appl. Lab.) Es werden Auswahlregeln angegeben, mit deren Hilfe aus den nicht übereinstimmenden Angaben zahlreicher Beobachter die korrekte Nachricht ermittelt werden kann. Diestel.

-646 **S. F. Edwards** and **G. B. Parrent jr.** *The form of the general unimodular analytic signal*. Opt. Acta **6**, 367—371, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Manchester, Univ., Phys. Labs.) Vff. behandeln ein Problem der „analytischen Signale“, die von GABOR bei informationstheoretischen Betrachtungen eingeführt wurden und in der Optik von Bedeutung geworden sind. Es wird gezeigt, daß die Auffindung des allgemeinsten unimodularen analytischen Signals gleichwertig ist mit der Lösung einer singulären Integralgleichung vom CARLEMAN-Typ. Die Gleichung wird gelöst, die Lösung läßt sich als meromorphe Funktion der Ordnung 1 darstellen, deren Nullstellen nur in der oberen Halbebene und deren Pole an den zu den Nullstellen konjugierten Punkten der unteren Halbebene liegen. Kallenbach.

-647 **Reuben Wasserman** and **William Nutting**. *Solid-state digital code-to-code converter*. Electronics **32**, 1959, Nr. 50, (11. Dez.) S. 60—63. (Cambridge, Mass., Hermes Electron. Co., Digital Syst. Div.) Um vom GRAY-Code, bei dem sich von Zahl zu Zahl nur höchstens eine Ziffer ändert, auf die strenge Binärdarstellung überzugehen und umgekehrt, haben Vff. einen Konverter entwickelt, der nur aus einfachen Basiselementen aufgebaut ist, die einen Magnetkern, einen Transistor und eine RLC-Verzögerungsstrecke umfassen. V. Weidemann.

-648 **E. J. McCluskey jr.** *Error-correcting codes. A linear programming approach*. Bell syst. tech. J. **38**, 1485—1512, 1959, Nr. 6. (Nov.) Es wird die Matrixschreibweise für binäre Code zur Fehlerberichtigung nach HAMMING eingeführt. In strenger mathematischer Beweisführung werden ihre Anwendungsmöglichkeiten und Ergebnisse gebracht. Die minimale Zahl der Kontrollbits werden berechnet und mit den Ergebnissen von FLOTKIN verglichen. Außerdem wird das lineare Programm und der Störeinfluß behandelt. Völz.

-649 **J. E. MacDonald**. *Design methods for maximum minimum-distance error-correcting codes*. IBM-J. Res. Dev. **4**, 43—57, 1960, Nr. 1. (Jan.) Bei den von HAMMING eingeführten fehlerfeststellenden und fehlerkorrigierenden Codes spielt der Begriff des „Abstandes“ im Raum der Signalzeichen eine wesentliche Rolle. Vff. untersucht Codes, die ein Maximum an Fehlerkorrektur bei minimalem Abstand der Codezeichen besitzen. Es wird eine obere Grenze für den minimalen Abstand angegeben, die von der Zahl der erforderlichen Codepunkte und der Zahl der binären Einheiten pro Codepunkt abhängt. Methoden werden beschrieben, wie solche Maximalcodes aufzustellen sind. Als Beispiel werden 16 Codetypen angegeben und in Tabellenform dargestellt. Kallenbach.

-650 **E. L. Chu**. *Two alternative definitions of small signal rf power of electron beams*. J. appl. Phys. **30**, 1617—1618, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Stanford, Calif., Univ., W. W. Hansen Labs Phys., Microwave Lab.)

-651 **E. L. Chu**. *Comments on Klüver's paper entitled "Small signal power conservation theorem for irrotational electron beams"*. J. appl. Phys. **30**, 1618—1619, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Stanford, Calif., Univ., W. W. Hansen Labs Phys., Microwave Lab.) Behnisch.

-652 **W. I. Lewitow**, **A. G. Ljapin** und **W. I. Popkow**. *Sondenuntersuchungen der Feldkorona eines Wechselstromes*. Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fiz. **23**, 980—988, 1959, Nr. 8. (Orig. russ.) H. Weidemann.

8-653 **G. N. Aleksandrow.** *Elementare Prozesse in der Ionisationszone von Koronentladungen bei Leitungen unter Atmosphärendruck.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **2** 989—994, 1959, Nr. 8. (Orig. russ.) H. Weidemann.

8-654 **B. Karczewski.** *Fraunhofer diffraction of an electromagnetic wave.* Bull. Acad. polon. Sci. (math. astr. phys.) **7**, 633—638, 1959, Nr. 10. Für den Fall, daß die Beobachtungsrichtung wenig von der Fortschrittsrichtung der einfallenden Welle verschieden ist, läßt sich das Vektorfeld allein mit Ausdrücken der KIRCHHOFFSchen Formeln bestimmen, so daß dann KIRCHHOFFS skalare Theorie mit der vektoriellen Theorie KOTTLER übereinstimmt. Hora.

8-655 **N. N. Lebedev and I. P. Skalskaya.** *A new method of solving the problem of electromagnetic waves diffraction on a thin conducting disk.* Sh. tech. Fis. **29**, 700—711, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Orig. russ.)

8-656 **Yu. V. Pimenov.** *The planar problem of electromagnetic waves diffraction on two ideally conducting strips of finite width placed one under another.* Sh. tech. Fis. **29**, 711—717, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Orig. russ.) V. Weidemann.

8-657 **S. Weisbrod and L. J. Anderson.** *Simple methods for computing tropospheric and ionospheric refractive effects on radio waves.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **47**, 1777—1787, 1959, Nr. 10. (Okt.) (San Diego, Calif., Smyth Res. Assoc.) Genäherte Berechnung der Winkelabweichung des gebrochenen Strahls durch Summierung über dünn konzentrische Schichten für die jeweils die Krümmung des Strahls aus der ebenen Brechungsformel erhalten wird. Der daraus folgende geometrische Einfluß auf den DOPPLER-Effekt wird berechnet, allerdings ohne den Brechungseinfluß im Phasenwert zu berücksichtigen. Graphische Tafeln zur Brechung in der Ionosphäre. Longitudinale Näherung für den FARADAY-Effekt in der Ionosphäre. Rawer.

8-658 **A. Haubert.** *Le renforcement du champ en ondes longues et les evanouissements des ondes courtes.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 379—381, 1959, Nr. 3/4. (Rabat, Marocco, Inst. Supérieur de Physique, Lab. Ionosphere.) MÖGEL-DELLINGER-Effekte äußern sich in erhöhter ionosphärischer Absorption für Kurzwellen. Gleichzeitig beobachtet man nach einer kurzzeitigen Abnahme stark erhöhte Empfangsfeldstärken im Längswellenbereich (27 kHz). Vf. glaubte bislang, daß der Übergang zwischen beiden Phänomenen bei 150 kHz liegt. Eigene Registrierungen der Sender Droitwich (200 kHz) und Luxemburg (236 kHz) in Rabat zeigten ihm indes, daß der Übergang oberhalb 236 kHz liegen müsse. Vf. empfiehlt, die zeitlichen Daten von MÖGEL-DELLINGER-Effekten, d. h. der solarer Eruptionen, nicht mehr den unsicheren atmosphärischen Längswellen-Registrierungen sondern Registrierungen von Längswellen-Radiosendern zu entnehmen.

W. Becker.

9-659 **Leandro Gabarre et Lorenzo Cairó.** *Méthode variationnelle pour la propagation des ondes électromagnétiques dans un plasma.* C. R. Acad. Sci. Paris **249**, 1750—1753, 1959, Nr. 18. (2. Nov.) (Paris, Inst. H. Poincaré.) Unter Verwendung des Variationsprinzips wird eine erste Approximation für die Fortpflanzungskonstante von TEM-Wellen in einem rechteckigen Hohlleiter, der eine dünne Schicht Plasma enthält, entwickelt. Das Plasma ist durch skalares  $\mu$  und ein tensorielles  $\epsilon$  gekennzeichnet, wobei  $\epsilon$  überdies von  $H_0$  und  $\omega$  abhängt. Diese Approximation wird unter der Annahme erhalten, daß das Magnetfeld dem Wert im leeren Hohlleiter proportional ist, und sie führt zu einer Formel für  $\gamma^2 - \gamma_0^2$ , in der man höchstens Größen zweiter Ordnung berücksichtigt. Steinacker.

8-660 **K. A. Barsukow.** *Übergangsstrahlung in einem Wellenleiter.* Sh. exp. tech. Fis. **37**, 1106—1109, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Es wird ein beliebiger zylindrischer Wellenleiter mit ideal leitenden Wänden betrachtet, der durch zwei homogene Dielektrika erfüllt ist (Trennfläche  $z = 0$ ). Ein geladenes Teilchen durchfliegt diese Trennfläche. Bei ultrarelativistischen Geschwindigkeiten ist die Strahlung im wesentlichen vorwärts gerichtet, die abgestrahlte Leistung ist proportional der Teilchenenergie. Werden Formeln für die Gesamtenergie der Strahlung und ihre spektrale Verteilung aufgestellt. Bei bestimmten Frequenzen entstehen im Wellenleiter stehende Wellen.



ie ein „geschlossenes“ Feld an der Trennfläche bedingen (stehende exponentiell abklingende Wellen, deren Existenzdauer bestimmt ist durch die Dissipationszeit der elektromagnetischen Wellen im Medium). Die Energieverluste des Teilchens (Polarisationsverluste werden nicht betrachtet) werden ganz zur Erzeugung fortschreitender Wellen verwandt. Ein lokalisiertes Feld unmittelbar an der Trennfläche besteht nicht, im Gegensatz zur Übergangsstrahlung Vakuum—Platte. Es ergibt sich, daß die Übergangsstrahlung zur Energiemessung an überschnellen Teilchen ausgenutzt werden kann. Hinsichtlich der Erzeugung von mm-Wellen müßten, um merkliche Strahlungsleistungen zu erzielen, Teilchenclustern mit Abmessungen wesentlich unterhalb der emittierten Wellenlänge benutzt werden (für  $6 \cdot 10^9$  Teilchen im cluster und  $10^7$  clusters pro Sekunde ( $J = 10$  mA) ergäbe sich für eine Teilchenenergie von 5 MeV eine Leistung von 15 Watt auf  $7,8 \cdot 10^{11} \text{ s}^{-1}$ ); mit einem Stoß abwechselnder dielektrischer Schichten läßt sich die Ausbeute erhöhen.

Vogel.

9-661 **A. Gutman.** *Application of asymptotic integration of the wave equation to the solution of certain waveguide and resonator problems.* Soviet Phys.-Doklady **4**, 456—459, 1959, Nr. 2. (Okt.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. SSSR **125**, 1252, 1959, Nr. 6.) V. Weidemann.

9-662 **D. S. Rodbell.** *Microwave magnetic field near a conducting perturbation.* J. appl. Phys. **30**, 1845—1846, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Res. Lab.) Um einen leitenden Draht, der sich parallel zu den elektrischen Feldlinien in einem Hohlraum-Resonator befindet, bildet sich durch die Wirbelströme ein starkes magnetisches HF-Feld aus. Dieses wird nachgewiesen durch die Höhe der ferromagnetischen Resonanzabsorption, indem eine kleine Probe in die Nähe des Metalls gebracht wird. So ergibt sich eine Viertelwellenlänge vor der Endwand eines  $TE_{10}$ -Topfes in der Achse, wo ungestört kein Magnetfeld vorhanden ist, mit dem Drahtstück eine höhere magnetische Feldstärke als an der Wand selbst. Der Draht kann auch selbst aus ferromagnetischem Material gewählt werden, so daß sich eine besondere Probe erübrigt. Bei kleinen Drahtlängen steigt das Magnetfeld mit der fünften Potenz der Länge. Aus der beginnenden Sättigung der ferromagnetischen Resonanz kann die Feldstärke abgeschätzt werden (10 Oe gegen 0,3 Oe ungestört an der Wand bei gleicher Senderleistung). Klages.

9-663 **N. G. Bassow und A. N. Orajewski.** *Verwendung langsamer Moleküle in Molekül-Generatoren.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 1068—1071, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Vff. diskutieren die Möglichkeiten zur Schaffung eines Molekül-Generators, der nur verhältnismäßig kurze Zeit arbeitet, aber eine absolute Frequenz-Stabilität von der Größenordnung  $10^{-11}$  hat; indem man ihn von Zeit zu Zeit einschaltet, könnte man die Frequenz eines üblichen Generators mit längerem Betrieb kontrollieren. Die absolute Frequenzstabilität eines Molekulargenerators ist umgekehrt proportional der Ausgangsbreite der Spektrallinie, die Frequenz weicht von der Eigenfrequenz der Linie nur um wenige Prozent der Breite ab (abhängig von der Einstellgenauigkeit des Resonators auf die Frequenz der Linie, der Abhängigkeit der Linienform von äußeren Parametern, der Typ der Linie usw.) Das wesentlichste Mittel zur Verbesserung der absoluten Stabilität scheint die Verschmälerung der Ausgangslinie mit Hilfe „langsamer Moleküle“. Es werden drei Methoden zur Erzeugung von Molekülen mit einer mittleren Geschwindigkeit wesentlich unterhalb der thermischen bei Zimmertemperatur behandelt: 1. Abtrennung der schnellen Teilchen aus einem Molekularstrahl (Abschneiden bei hohen Geschwindigkeiten); 2. Bremsung im äußeren Feld; 3. Senkung der Temperatur des Strahles. Die erste Methode wird durch Reflexion eines  $NH_3$ -Strahles an einer Potentialschwelle eines inhomogenen elektrischen Feldes realisiert; günstig hierfür ist Deuteriumammoniak  $ND_3$ , weil hierbei die Eintrittsöffnung in den Resonator ziemlich groß sein kann. Die zweite Methode wird am Beispiel eines fokussierenden Systems abwechselnder eldgefüllter und eldfreier Schalen erläutert. Für die dritte Methode ist im Falle  $NH_3$  eine Kühlung der Quelle ungeeignet; es wird Wechselwirkung mit einem kalten Gas vorgeschlagen.

Vogel.

9-664 **Eckart Maenicke.** *Magnetische Stabilisatoren als Netzwerke mit nichtlinearen Chaltungselementen.* Diss. T. H. Karlsruhe, 1959, Okt./Dez. H. Ebert.

8-665 **Theodor Gast.** *Ein trägerfrequenter Verstärker mit Transistoren für die elektrische Mikrowaage und andere Meßanordnungen.* Z. Instrum.-Kde **68**, 30—34, 1960, Nr. (Febr.) (Walsum, Bergwerksgesellsch., Lab. Staubphys. Meßtech.) Es wird eine Verstärkeranordnung beschrieben, die aus einem Oszillator, einem Hochfrequenzverstärker, einem phasenabhängigen Gleichrichter und einer Gleichstrom-Endstufe besteht und durch Verwendung von Transistoren zu einer verhältnismäßig kleinen und handlichen Baueinheit gestaltet werden konnte, die einen sehr geringen Leistungsaufwand benötigt. Diese hat sich bei der elektrischen Wägung bewährt, dürfte jedoch auch für andere Verwendungszwecke brauchbar sein. Gast.

8-666 **Fred Sterzer.** *Pulse amplifier with submillimicrosecond rise time.* Rev. Sci. Instrum. **29**, 1133—1135, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Princeton, N. J., RCA Lab., Electron Tube Div.) Impulse mit einer Anstiegszeit von einer  $\mu\text{sec}$  und weniger werden durch Kettenverstärker erheblich verformt und gedehnt. Außerdem ergeben derartige Verstärker bei Bandbreiten von max. 300 bis 400 MHz nur eine Spannungsverstärkung von etwa 3. Wanderfeldröhren-Verstärker ergeben dagegen bei Bandbreiten von einigen 1000 MHz zwar Verstärkungen um rd. 30 db, eignen sich aber nur für die Verstärkung modulierter HF-Signale. Um die Vorteile der Wanderfeldröhren-Verstärker auch für die Verstärkung von Rechteckimpulsen ausnutzen zu können, wurde eine Anordnung entwickelt, bei der die zu verstärkenden Impulse eine Trägerfrequenz von 2750 MHz modulieren und die modulierten Trägerimpulse einer Wanderfeldröhre zur Verstärkung zugeführt werden. Eine dem Verstärker nachgeschaltete Demodulatorstufe liefert dann die verstärkten Rechteckimpulse. Der Aufbau und die Arbeitsweise der gesamten Rechteckimpulsverstärkeranordnung, mit der Impulse mit einer Anstiegszeit von annähernd 0,7  $\mu\text{sec}$  und einer Verstärkung von etwa 20 db verarbeitet werden können, werden an Hand mehrerer Diagramme und Oszillogramme eingehend besprochen. Rehbein.

8-667 **Ludwig Engel.** *Über die Einstellzeit magnetischer Verstärker in Kaskadenschaltung zum Betrieb von Meßsystemen.* Diss. T. H. Karlsruhe, 1959, Okt./Dez. H. Ebert.

8-668 **Siegfried Blume.** *Experimentelle und theoretische Untersuchungen an ebenen Flächenantennen.* Z. angew. Phys. **12**, 39—47, 72—87, 1960, Nr. 1 (Jan.) und Nr. (Febr.) (Marburg, Univ., Inst. angew. Phys.) Flächenhafte ebene Dipole wurden in einer Reihe von Arbeiten im wesentlichen experimentell untersucht; eine Lösung der MAXWELLSchen Gleichungen ist dagegen noch nicht bekannt geworden. Im ersten Teil der vorliegenden Arbeit wird nun die Kreissektorantenne als Randwertproblem behandelt. Aus einer unendlich großen Ebene ragt ein von einer Koaxialleitung angespeister flächenhafter Kreissektor. Eine allgemeine Lösung der MAXWELLSchen Gleichung führt zu den E-Wellen und H-Wellen der Sektorleitung. Die radiale Komponente des elektrischen und magnetischen Strahlungsvektors wird nach sphärischen Zylinderfunktionen und LAMÉschen Produkten entwickelt und das Strahlungsfeld einer Kreissektorantenne durch Kugelwellen elektrischen Typs dargestellt. Bei einem Öffnungswinkel von 90° stimmen die theoretischen und experimentellen Ergebnisse gut überein, und dabei ist auch die Antenne am breitbandigsten. Theoretische Überlegungen zur weiteren Verbreiterung des Bandes führen zu lemniskatenförmigen ebenen Flächenantennen. Die maximale Stromdichte ist an den Kanten, die minimale in der Mitte des Sektors. Die Richtdiagramme wurden auf einem Segelfluggelände mit einem Richtstrahlender und einem in etwa 500 m Entfernung aufgestellten drehbaren Antennenstand und Meßempfänger gemessen. Kautter.

8-669 **Gerhard F. Koch.** *Die Berechnung der Wirkfläche nichtkonphas belegter Flächenstrahler.* Arch. elekt. Übertr. **13**, 462—466, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Darmstadt, Fernmeldetechn. Zentralamt.) VI. untersucht den Einfluß, den eine Abweichung von der konphas Belegung auf die Absorptionsfläche von Flächenstrahlern hat. Bei aktivem Strahlern verhalten sich die Absorptionsflächen wie die Quadrate der bei nichtkonphasen und konphasen Belegung erzeugten Feldstärken, bei passiven Strahlern wie die selbst. Eine nichtkonphase Belegung eines als passives Relais eingesetzten Umlenkspiegels, die auf einer Verformung des Reflektors beruht, verleiht dem Strahlung

Diagramm Breitbandeigenschaften. Bei solchen Reflektoren spricht man besser von einer „Umlenkwerkfläche“ statt von einer Absorptionsfläche bzw. Sendewerkfläche. Man definiert sie über die Übertragungsgleichung, die für die Umlenkstrecke gilt.

S. Blume.

—670 **Hélène Baret.** *Diagrammes de directivité d'un dipole vertical en présence d'un parasite cylindrique parallèle dans le plan horizontal.* Ann. Télécomm. **14**, 220—235, 1959, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) Die an sich bekannte Berechnung der Einwirkung eines dünnen Stördipols auf einen gleichfalls dünnen parallelen Dipol wird unter Benutzung der Methode von HALLÉN verallgemeinert für den Fall, daß die beiden Dipole mehr oder weniger dicke und nicht gleichartige Zylinder sind, ein Fall, der beispielsweise bei der Einwirkung von Aufbauten auf Bordantennen von Wichtigkeit ist. Die nach diesem Verfahren berechneten Diagramme stimmen gut mit den nach der klassischen Methode berechneten und den an maßstäblich verkleinerten Modellen gewonnenen überein. Die mit den Diagrammen gewonnenen Ergebnisse stimmen gleichermaßen recht gut mit den theoretischen Ergebnissen von KING und den experimentellen von OWEN überein.

Kautter.

—671 **J. Robieux.** *Lois générales de la liaison entre radiateurs d'ondes. Application aux ondes de surface et à la propagation. II. Propriétés rayonnantes des ondes de surface.* Ann. Radioelect. **15**, 29—78, 1960, Nr. 59. (Jan.) Die im ersten Teil der Veröffentlichung aufgestellten Theorien werden im vorliegenden zweiten Teil auf elektromagnetische Wellen angewandt, die mit Hilfe geeigneter, meist metallischer Schichten geringer Dicke  $\lambda \ll d$  längs einer Oberfläche fortgeleitet werden (Oberflächenwellen). Die Energie der Welle ist fast vollständig außerhalb der Stüttschicht im Volumen oberhalb derselben enthalten, das beträchtlich ausgedehnt sein kann. Durch Anbringung geeigneter Diskontinuitäten in der Stüttschicht ist es möglich, Richtwirkung zu erzielen und nach diesem Prinzip Richtantennen mit hohem Gewinn zu konstruieren. Besondere Bedeutung gewinnen derartige Anordnungen für Richtantennen im Bereich der m-Wellen, insbesondere an Flugzeugen. Die Strahlungsdiagramme solcher Antennen werden anhand mehrerer Beispiele untersucht, mit der Theorie verglichen und praktische Antennenkonstruktionen gegeben.

H. Bayer.

—672 **A. Javan.** *Possibility of production of negative temperature in gas discharges.* Phys. Rev. Letters **3**, 87—89, 1959, Nr. 2. (15. Juli.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) VI. diskutiert in einem Letter die praktische Ausführung des Vorschlages von CHAWLOW und TOWNES (Phys. Rev. **112**, 1940, 1958), Maser im optischen Spektralbereich durchzuführen. Details sollen bei der experimentellen Verifikation erscheinen.

Kleinpappen.

—673 **K. E. Mortenson.** *Alloyed, thin-base diode capacitors for parametric amplification.* Appl. Phys. **30**, 1542—1548, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Res. Lab.)

—674 **J. M. Anderson.** *Possible low noise electron beam-plasma amplifier.* J. appl. Phys. **30**, 1624—1625, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Res. Lab.)

Behnisch.

—675 **G. K. Ivanova.** *On the static theory of magnetron with external cathode.* Sh. tech. fis. **29**, 1068—1069, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Orig. russ.) Theoretische Diskussion des Bahnverlaufes der Elektronen im statischen Magneten mit äußerer Kathode. Für das radiale elektrische Feld  $E_r$  wird dabei aus dem Ref. unverständlichen Gründen der Wert  $2 I t / r$  eingesetzt, wobei  $I$  eine zur Raumladungsdichte proportionale Konstante,  $t$  die Zeit und  $r$  die radiale Zylinderkoordinate ist. Unter diesen Voraussetzungen ergibt sich, daß die Radialkomponente der Geschwindigkeit zunächst zunimmt, um dann ein Maximum zu durchlaufen und ihr Vorzeichen zu wechseln, ein Verhalten, wie es am Magnetron mit innerer Kathode bekannt ist.

Lenz.

—676 **Rudolf Müller.** *Räumliche und zeitliche Teilwellen in Elektronenströmungen.* Arch. elekt. Übertr. **12**, 527—532, 1958, Nr. 12. (Dez.) (München, Siemens u. Halske, Fernerwerk Bauelem.) Die Wellenausbreitung in Leitungen mit räumlich periodischer Struktur kann durch eine Summe von Wellen verschiedener Phasengeschwindigkeit und gleicher Frequenz, die räumlichen Teilwellen beschrieben, werden. Dasselbe gilt



für Elektronenstrahlen mit räumlich periodischer Struktur, z. B. Elektronenstrahl mit Geschwindigkeitssprüngen. Die räumliche Periodizität ist zeitlich feststehend. In Systemen mit zeitlich veränderlicher räumlicher Struktur kann der Ausbreitungsvorgang durch eine Summe von Wellen verschiedener Phasengeschwindigkeit und verschiedener Frequenz beschrieben werden. Diese „zeitlichen“ oder „frequenzmäßigen“ Teilwellen haben dieselben Eigenschaften wie die normalen räumlichen Teilwellen, d. h. im besonderen kann sich die Amplitude einer Teilwelle nur ändern, wenn die Amplitude aller Teilwellen im selben Verhältnis geändert werden. Wirkt eine laufende Welle hoher Intensität auf einen Elektronenstrahl, so entstehen Teilwellen verschiedener Frequenz. Huber.

8-677 **Edward J. Cook.** *Axially symmetric electron beams of uniform axial velocity.* appl. Phys. **30**, 860—865, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Res. Lab.) Im Hinblick auf Anwendungen in der Mikrowellentechnik werden Bedingungen für Elektronenströmungen axialer Symmetrie mit gleichförmiger Axialgeschwindigkeit aufgestellt. Die Diskussion führt auf verschiedene, zum Teil praktisch noch nicht realisierte, aber aussichtsreich erscheinende Spezialfälle. JahrreiB.

8-678 **Heinrich G. Kosmahl.** *Propagation of space-charge waves in diodes and drift spaces.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **ED-6**, 225—231, 1959, Nr. 2. (Apr.) (Fort Monmouth, N. J., US Army Signal Res. Devel. Lab.) Die Theorie von Raumladungswellen wird gegenüber LLEWELLYN-PETERSON und BLOOM-PETER erweitert. Für den Fall des raumladungsbegrenzten Stroms wird eine Lösung durch konfluente hypergeometrische Funktionen gefunden, wobei die Gleichgeschwindigkeit  $u$  als unabhängige Variable auftritt. Die Auswertung ist somit nur für bekannte Verläufe  $u(z)$  ( $z$  = Ortskoordinate) möglich. Für konstante Geschwindigkeit ergeben sich einfache Ausdrücke, die lediglich Kreisfunktionen enthalten. Liegt keine Raumladung vor, läßt sich das Ergebnis durch BESSEL- bzw. NAUMANN-Funktionen ausdrücken. Die Theorie geht von gleicher Anfangsgeschwindigkeit der Elektronen aus; Korrelationen im Potentialminimum bleiben unberücksichtigt. Beneking.

8-679 **G. W. Buckley and J. Gunson.** *Theory and behaviour of helix structures for high-power pulsed travelling-wave tube.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **106**, 478—486, 1959, Nr. 29. (Sept.) (S. B.) V. Weidemann.

8-680 **Yoshihiro Kamiya.** *A new fine focus X-ray tube.* J. phys. Soc. Japan **14**, 1327—1333, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Nagoya, Univ., Phys. Inst.) Die Glühkathode ist von einem doppelten WEHNELT-Zylinder umgeben, der den Heizfaden elektronenoptisch auf die Anode abbildet. Bei einer positiven Gegenspannung an dem inneren WEHNELT-Zylinder wird der Brennfleck sehr schmal. Die Größe des Brennflecks wurde mit Hilfe einer Röntgenstrahl-Lochkamera bestimmt. Der feinste Brennfleck hatte eine Halbwertsbreite von  $40\mu\text{m}$  und war  $400\mu\text{m}$  lang. Die Spitzenbelastung ist etwa  $8 \cdot 10^5\text{ W/cm}^2$  bei einer Glühfadentemperatur von  $1700^\circ\text{K}$ , einer Temperatur, bei der eine lange Lebensdauer der Glühkathode gewährleistet ist. Die Röhrenspannung war etwa 30 kV. Klett.

## X. Aufbau der Materie

8-681 **Wolfgang Gruhle.** *Impuls-Zeitformer für schnelle Koinzidenzstufen.* Nuclear Instrum. **4**, 112—114, 1959, Nr. 2. (März.) (Heidelberg, Max-Planck-Inst. Kernphys.) Die angegebene Schaltung vermeidet weitgehend die Streuung des Trigger-Zeitpunktes bei schnellen Koinzidenzstufen bei Betrieb mit NaJ-Szintillationszählern. Vgl. gibt 24 ns für NaJ und 11 nsec für Anthracen als untere Grenze des zeitlichen Auflösungsvermögens bei stabilem Betrieb, an. Seyfried.

8-682 **F. A. Muller.** *A fast scaling stage.* Nuclear Instrum. **4**, 115—116, 1959, Nr. 2. (März.) (Amsterdam, Univ., Natuurk. Lab.) Die beschriebene Untersetzterstufe gestattet, bei Aufbau mit möglichst niedrigen parasitären Kapazitäten, eine maximale Zählfrequenz von 100 MHz. Seyfried.

—683 **E. Baldinger, P. Santschi and P. Wehrli.** *High speed transistorized scale-of-two.* Nuclear Instrum. **4**, 117, 1959, Nr. 2. (März.) (Basel, Univ., Dep. Appl. Phys.) Es wird die Schaltung für eine stabile Untersetzerschaltung mit Transistoren, Auflösungsvermögen 50 nsec, angegeben. Mit einer Versuchsschaltung wurden bereits 20 nsec erreicht. Seyfried.

—684 **Leszek Marszalek and Tadeusz Niewiadomski.** *Gated coincidence circuit type K-0,1.* Nukleonika **4**, 572—573, 1959, Nr. 5. (Orig. poln.) (Kraków, Inst. Badan Jądrowych.) Das beschriebene Koinzidenzschema ist ein Teil einer Apparatur, die der Untersuchung der Polarisation von Neutronen bei „stripping“-Reaktionen dient. Die Anordnung ermöglicht den Durchgang von Impulsen ohne Amplitudenänderung zu einem der beiden Eingänge, falls dieser Impuls mit einem anderen, der dem anderen Eingang zugeführt wird, koinzidiert. Die austretenden Impulse werden in einem Mehrkanalanalysator registriert. Siegel.

—685 **C. W. McCutchen.** *Mercury-vapor proportional counters.* Rev. sci. Instrum. **29**, 139—140, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Cambridge, Engl. Cavendish Lab.) Das Verhalten eines Proportionalzählers mit Hg-Dampffüllung bei der Messung von  $\gamma$ -Strahlen wird untersucht. Die mit Hilfe der  $\gamma$ -Strahlungen von  $\text{Am}^{241}$  und  $\text{Lu}^{177}$  durchgeführten Versuche zeigen, daß der Hg-Zähler im Gegensatz zu dem in erster Linie K-Röntgenstrahlen abgebenden Xenon-Zähler K- und L-Röntgenstrahlen abgibt. Die mit Hg-Zählern gemessenen Spektren sind daher komplex und dementsprechend schwierig zu interpretieren. Das Auflösungsvermögen des Zählers (Breite der Spitzen bei 60 keV etwa 7,5%) kann an sich als ausreichend betrachtet werden, es reicht jedoch nicht aus, um die schwache 71 keV  $\gamma$ -Strahlung von der  $\text{K}_{\alpha}$ -Röntgenstrahlung des Hafniums zu trennen. Weiterhin zeigen die Untersuchungen, daß der Rückgang des Wirkungsgrades und die Zunahme der Wandeffekte die Messung von  $\gamma$ -Strahlen mit einer Energie von mehr als 113 keV unmöglich machen. Die wegen der geringen Geschwindigkeit der Elektronen in Hg bedingte verhältnismäßig große Anstiegszeit der Ausgangsimpulse (etwa 30  $\mu\text{sec}$ ) kann durch eine Beigabe von etwa 5%  $\text{CO}_2$  zur Hg-Dampffüllung des Zählers verbessert werden. Rehbein.

—686 **Troy C. Martin and O. E. Green.** *Improved four- $\pi$  proportional gas flow counter.* Rev. sci. Instrum. **29**, 1147—1148, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Fort Worth, Tex., Gen. Dynamics Corp.) Zur Ausschaltung der bei der Verwendung von gasdurchströmten  $4\pi$ -Doppelkammer-Proportionalzählern sich bei der serienmäßig durchgeführten Messung einer großen Zahl von Präparaten häufig für die Trennung der beiden Kammern während des Präparatwechsels ergebenden Schwierigkeiten wurde ein ringförmiger Präparathalter entwickelt, der zusammen mit einer Führungsanordnung ein leichtes und sicheres Einführen und Entnehmen von Präparaten in bzw. aus der Zähleranordnung gestattet. Der Aufbau und die Arbeitsweise des mit zu 99,6% reinem Methan betriebenen Zählers werden an Hand einiger Skizzen und Diagramme kurz besprochen. Rehbein.

—687 **A. B. Dmitrijew, Ju. M. Toltschenow, A. I. Filatow und W. G. Tschaikowskij.** *Ein Korona-Zähler für stark ionisierte Teilchen.* Exp. Vorrichtungen u. Tech. Exp. 1959, Nr. 3, (Mai/Juni.) S. 35—40. (Orig. russ.) Zur Registrierung stark ionisierter Teilchen wird ein Zähler verwendet, in dem eine stabile Korona-Entladung aufrecht erhalten wird. Die Amplitude des Impulses ist proportional der Ionisation, die durch die angeregten Teilchen im Zähler erzeugt wird. Der Gasverstärkungsfaktor erreicht  $10^3$ — $10^4$  und ist praktisch unabhängig von der Entladungsspannung. Das Rauschen, hervorgerufen durch zugleich auftretende schwach ionisierte Teilchen, ändert nichts an den Parametern des Zählers. Vff. beschreiben einige Zählgeräte dieser Art und diskutieren deren Arbeitscharakteristiken. Siegel.

—688 **A. B. Dmitrijew, D. I. Pesskow, A. B. Chejfez und W. G. Tschaikowskij.** *Die Dosisempfindlichkeit niedervoltiger Halogenzähler.* Exp. Vorrichtungen u. Tech. Exp. 1959, Nr. 3, (Mai/Juni.) S. 47—49. (Orig. russ.) Vff. vergleichen verschiedene Zählrohren-typen hinsichtlich der Abhängigkeit der Zählrate von der Dosisleistung des Präparats und ihres maximalen Auflösungsvermögens. Außerdem wird gezeigt, wie die Dosisempfindlichkeit vom Belastungswiderstand abhängt. Siegel.

8-689 **Ju. M. Toltschenow.** *Die Form des elektrischen Feldes in Korona-Zählern.* Exp. Vorrichtungen u. Tech. Exp. 1959, Nr. 3, (Mai/Juni.) S. 40—43. (Orig. russ.) Ist  $E_0$  das im Korona-Zähler durch Raumladungen unbeeinflusste Feld,  $E_p$  das Raumladungsfeld und  $E_a$  das durch die Entladung auf die Elektroden induzierte Feld, dann ist das Gesamtfeld  $E$  im Korona-Zähler als Summe dieser einzelnen Anteile aufzufassen. V berechnet die einzelnen Feldanteile und prüft das Resultat, indem er die Laufzeit der Ionen durch den Zähler mißt. In allen Fällen stimmen die experimentellen Daten mit den theoretischen gut überein. Siegel

8-690 **A. S. Dejneko.** *Ein Zähler mit vielen Zähldrähten für angeregte Teilchen.* Exp. Vorrichtungen u. Tech. Exp. 1959, Nr. 3, (Mai/Juni.) S. 44—46. (Orig. russ.) Die beschriebene Zähleinrichtung besteht aus zwei Zählrohren, von denen das äußere das innere konzentrisch umschließt. Die Zähldrähte sind zwischen zwei Ringen parallel zur Zählrohrachse gespannt. Das innere Zählrohr besitzt 8, das äußere 15 Zähldrähte. Die Effektivität dieser Konstruktion beträgt in Koinzidenzschaltung für ein Präparat mit einer maximalen Energie der  $\beta$ -Teilchen von 1,3 MeV 0,28. Siegel

8-691 **L. S. Sorokin.** *Ein Gasentladungs-Szintillationszähler.* Exp. Vorrichtungen u. Tech. Exp. 1959, Nr. 3, (Mai/Juni.) S. 57—58. (Orig. russ.) Der Zähler besitzt eine zusammengesetzte Photokathode aus Sb-Cs mit einem kleinen elektrischen Bremsfeld an seiner Oberfläche, um Thermoelektronen, die aus der Kathode austreten, und positive Ionen, die auf die Kathode zufliegen, zu beseitigen. In Verbindung mit einem NaI(Tl)-Kristall (Dicke 10 mm) konnte die Empfindlichkeit des Zählers im Vergleich zu den bisher üblichen gegenüber  $\gamma$ -Quanten des  $Co^{60}$  um das 14,5fache gesteigert werden. Siegel

8-692 **I. M. Ternow und W. S. Tumanow.** *Einfluß der Vakuumfluktuationen auf die Polarisation von Elektronen bei ihrer Bewegung im Magnetfeld.* Sh. exp. teor. Fis. 1137—1139, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Infolge des anomalen magnetischen Moments kann der Spin eines Elektrons, das sich durch ein homogenes Magnetfeld bewegt, seine Orientierung in Richtung oder entgegengesetzt zur Geschwindigkeit nicht aufrechterhalten und muß um die Impulsrichtung präzedieren. MENDELOWITZ und CASE (B 35, 606, 1956) haben quasiklassisch so Bewegungsgleichungen für den Spinoperator in der HEISENBERG-Darstellung gewonnen, aus denen sich die Präzession ergab. V geben eine konsequente quantenmechanische Darstellung dieses Effekts für beliebige schnelle Elektronen. Sie gehen von der DIRAC-Gleichung mit Strahlungskorrekturen (Berücksichtigung des Photonenvakuums) aus. Jeder Energiezustand ist zweifach entartet hinsichtlich einer Quantenzahl  $s = \pm 1$ , welche die Projektion des Spins auf den Impuls kennzeichnet. Zwischen diesen beiden Zuständen erfolgen Übergänge mit der Wahrscheinlichkeit  $W_{1,-1}$ ; das ist die exakte Darstellung der Präzession. Bei einer Bewegung in Feldrichtung ist  $W_{1,-1} = 0$ , der Spin behält seine Lage. Bei einer Bewegung senkrecht zum Feld ergibt sich im relativistischen und nichtrelativistischen Fall  $W_{1,-1} = -(\alpha/2\pi)\mu H$ . Die Präzessionsperiode infolge der Wechselwirkung des Elektrons mit dem Photonenvakuum beträgt also  $2\pi^2 mc/\alpha e H$ , ihr Verhältnis zur Umlaufzeit des Elektrons im Magnetfeld  $(\pi/\alpha) mc^2/E \approx 450 mc^2/E$ . Bei Energien von etwa 200 MeV haben beide die gleiche Größenordnung. Vogel

8-693 **Radko Seidl.** *The influence of the emission properties of an anode on the characteristics of GM counters.* Czech. J. Phys. 9, 517—523, 1959, Nr. 4. (Orig. russ. m. engl. Zlg.) Behnisch

8-694 **I. R. Birss.** *Bubble counting on low-energy particle tracks.* Nature, Lond. 199, 1474, 1959, Nr. 4697. (7. Nov.) (Glasgow, Univ., Dep. Nat. Phil.) Die Unterscheidbarkeit von Mesonen- und Protonenspuren in Blaskammern wurde mittels Auszählkammern linearer Blasendichten untersucht. Die Blasenzahl pro cm Spurlänge wurde für Reichweiten  $> 0,1$  g/cm<sup>2</sup> als Funktion der Reichweite dargestellt. Als Mesonen bzw. Protonen bekannte Werte (Anzahl 39 bzw. 43) liegen in diesem Diagramm in nebeneinander verlaufenden und sich nur in drei Einzelpunkten überlappenden Bereichen, danach scheint diese Methode zur Teilchenerkennung brauchbar. Ein zweites Diagramm zeigt die Blasenzahl pro cm Spurlänge als Funktion der Reichweite für Teilchen mit einer Reichweite von 0,1 bis 1,0 g/cm<sup>2</sup>. Die Blasenanzahl pro cm Spurlänge ist für Mesonen und Protonen in diesem Bereich fast identisch. Die Blasenanzahl pro cm Spurlänge ist für Mesonen und Protonen in diesem Bereich fast identisch. Die Blasenanzahl pro cm Spurlänge ist für Mesonen und Protonen in diesem Bereich fast identisch.



lichte jener Meßwerte als Funktion von  $(c/v)^2$ , wobei Mesonen- und Protonenwerte auf zwei Geraden verschiedener Steigung zu liegen scheinen, die sich etwa im Punkt  $(c/v)^2 = 1$ , 10 Blasen/cm schneiden.

Schneider.

695 D. Bebel. *Zur Energie-Reichweite-Beziehung der Agfa-K2-Kernspuremulsion.* Ann. Phys., Lpz. (7) 5, 144—156, 1960, Nr. 3/4. (Zeuthen b. Berlin, Akad. Wiss., Kernphys. Inst.) Das von VIGNERON vorgeschlagene Verfahren wird verwendet, um die Energie-Reichweitebeziehung für Protonen in der Agfa-K2-Emulsion zu berechnen. Die so berechnete Beziehung wird mit Hilfe experimenteller Reichweitewerte, die durch Analyse von Thoriumzerfallsternen gewonnen werden, empirisch justiert. Die Justierung erfolgt durch Variation eines durch das mittlere Anregungspotential der Emulsion bestimmten Parameters. Die Rechnungen erstrecken sich auf Protonenenergien von 1 bis 10 MeV. Oberhalb 10 MeV ist die zu einer vorgegebenen Energie gehörige Reichweite um etwa 10% größer als die entsprechende Reichweite in der Ilford-C2-Emulsion.

W. Kunz.

696 D. Bebel. *Berechnung und Eichung eines „constant-Sagitta“-Schemas für die Agfa-K2-Kernspuremulsion.* Ann. Phys., Lpz. (7) 5, 157—173, 1960, Nr. 3/4. (Zeuthen b. Berlin, Akad. Wiss., Kernphys. Inst.) An Hand der MOLIERESchen Theorie der COULOMBIellachstreuung und der im vorst. Ref. berechneten Energie-Reichweite-Kurve wird in „constant-SAGITTA“-Zellenschema zur Massenbestimmung an Spuren einfach geladener Teilchen in der Agfa-K2-Emulsion berechnet. Es werden Eichmessungen an 13 Protonenspuren mit Reichweiten zwischen 5000 und 12000  $\mu$  durchgeführt. Die bezüglich der unelastischen Streuung durch die Atomelektronen korrigierten Erwartungswerte liegen innerhalb des einfachen statistischen Fehlers der experimentellen Ergebnisse. Als Nebenresultat ergibt sich ein Hinweis auf eine Möglichkeit zur Erhöhung des Auflösungsmögens der Methode.

W. Kunz.

697 P. A. Vaganov and V. I. Ostroumov.  *$\alpha$ -particles emitted by heavy emulsion nuclei emulsions bombarded by high-energy protons.* Soviet Phys.-JETP 6, 871—877, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 33, 1131—1139, 1957, Nov.) (Leningrad, Polytech. Inst.) 360, 560 und 660 MeV Protonen werden in Photoplatten geschossen. Es wird das Energiespektrum der aus Ag und Br austretenden  $\alpha$ -Teilchen und die Winkelverteilung gemessen. Bis zu 14 MeV stimmen die Messungen mit der Erwartung überein, ohne daß die Hypothese von L. COUTEUR, betreffend die Verringerung der COULOMB-Barriere bei hochangeregten Kernen, benutzt zu werden brauchte. Der oberhalb 14 MeV gemessene Überschuß an schnellen  $\alpha$ -Teilchen kann auf Kaskaden- $\alpha$ -Teilchen zurückgeführt werden, deren Energieverteilung zwischen 15 und 20 MeV liegt.

Bernhard.

698 M. I. Daion und W. Ch. Wolynski. *Impulsmessungen an schnellen geladenen Teilchen und Untersuchung der Kernwechselwirkungen im Energiegebiet  $10^{10}$ — $10^{12}$  eV.* Sh. exp. teor. Fis. 37, 906—909, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Es wird eine Methode zur direkten Messung der Impulse geladener Teilchen im Magnetfeld für Energien zwischen  $10^{10}$  und  $10^{12}$  eV vorgeschlagen, die sich auf die gleichzeitige Verwendung von Funkenzählern und Kernemulsionen stützt. Zwischen den Polschuh eines Magneten befinden sich drei Funkenzähler, die durch ein System von GEIGER-Zählern gesteuert werden und eine Teilchenbahn in der Ebene des Zählers bis auf 1 mm<sup>2</sup> lokalisieren. Unter jedem Funkenzähler liegt eine Emulsionsschicht von 100—200  $\mu$  Dicke. Auf Grund der angenäherten Lokalisierung im Funkenzähler können die Bahnkoordinaten aus der Spur in der Emulsion genau bestimmt werden. Damit wird eine große Genauigkeit in der Bestimmung der Bahnkrümmung bei hoher Ausbeute und sicherer Identifizierung des Teilchens erreicht. Bei geringer Intensität können statt der Funkenzähler auch kleine GEIGER-Zähler verwendet werden; bei der Untersuchung von Kernwechselwirkungen kann man Mehrplatten-EMULSION-Kammern, Emulsionspacks o. ä. verwenden. Es werden die Möglichkeiten dieser Methode zur Messung von Impulsspektren (speziell die verschiedenen Fehlerquellen bei der Messung eines Einzelimpulses und ihre statistische Auswirkung) und zur Untersuchung von Kernwechselwirkungen von Protonen in Materie diskutiert.

Vogel.

**8-699 P. I. Fedotow.** *Zur Anwendung des Kriteriums der Potentialschwelle bei der Untersuchung von Kernzertrümmerungen in Kernemulsionen.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 944—951, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Die Einteilung der Kernzertrümmerungen in Emulsionen solche leichter (C, N, O) bzw. schwerer Kerne (Ag, Br) beruht auf dem Potentialschwellen-Kriterium: Bei einem schweren Zwischenkern, der sich nach Abschluß des Kaskadenprozesses bildet, legt die Potentialschwelle der Emission von Teilchen unterhalb einer bestimmten Grenze (9 MeV für Teilchen mit  $Z = 2$ , 4, 5 MeV für  $Z = 1$ ) wesentliche Beschränkungen auf. Alle Zertrümmerungen mit Spuren kürzer als  $50 \mu$  (das entspricht einem  $\alpha$ -Teilchen mit 9 MeV) werden also als leichte Kerne betrachtet, V. erhebt gegen dieses Kriterium einige Einwände: Bei hohen Anregungsenergien eines schweren Kerns kann die Deformation zur Erniedrigung der Schwelle führen; ein solcher Kern kann andererseits instabile Fragmente emittieren, die dann ähnlich wie leichte Kerne zerfallen; es gibt Stöße zwischen Nukleon und gebundenem Nukleon mit sehr kleiner Anregung des Restkerns, wobei auch aus leichten Kernen kein langsames Teilchen emittiert wird; bei hoher Anregung eines leichten Kerns braucht bei der Zertrümmerung kein langsames Teilchen emittiert zu werden. Die Wahrscheinlichkeit dafür steigt mit wachsender Primärenergie. V. prüft das Kriterium an Spaltungen durch 660 MeV-Protonen in Kohlenstoff, der als Diamantstaub in Kernemulsionen eingebracht wird, ferner in leichten und schweren Emulsionskernen. Bei den Zertrümmerungen in C zeigen sich keine wesentlichen Unterschiede im Mechanismus der Entstehung von Sternen, gleichgültig ob sie ein langsames  $\alpha$ -Teilchen ( $R \leq 50 \mu$ ) enthalten oder nicht. Der Beitrag der Zertrümmerungen von Ag- und Br-Kernen zur Gesamtzahl für Kernemulsionen beträgt nach dem Potentialschwellenkriterium 19%. Vogel.

**8-700 M. A. van Dilla.** *Large-crystal counting.* Nucleonics **17**, 1959, Nr. 11, (Nov./S. 150—155. (Los Alamos, N. M., Univ. Calif., Sci. Lab.) Verschiedene Anordnungen einer NaJ-Szintillationsspektrometers für höchstempfindliche Messungen wurden untersucht und benutzt wurden: ein  $19 \varnothing \times 10$  cm- bzw.  $24 \varnothing \times 15$  cm-Kristall mit verschiedenen Anordnungen der Vervielfacher (SEV DU MONT 6363 (3''), 6364 (5'') und K-1328 (16'')). Die beste Energieauflösung wurde mit sieben gebündelten 6363 erreicht (9,5—10% für die Cs<sup>137</sup>-Photolinie). Spannungseinstellung und Röhrendrift der einzelnen SEV machen dabei keine Schwierigkeiten. Impulshöhenverschiebung mit der Impulshäufigkeit kann ebenfalls durch Verwendung eines SEV-Bündels verbessert werden. Ein Nachteil des Bündels ist der zum guten Teil vom Röhrensockel stammende Nulleffekt; je nach Röhre scheint 15 l/min im Bereich der K<sup>40</sup>-Linie beizutragen, ohne Sockel nur rd. 10%. Schneider.

**8-701 Rolf Taubert.** *Der Interferenzeffekt in der Massenspektrometer-Ionenquelle.* anal. Chem. **164**, 164—181, 1958, Nr. 1. (S. B.) (Braunschweig, Phys.-Tech. Bundesanst.) Die bei der Massenspektrometrie beobachteten Abweichungen von der linearen Superponierbarkeit werden unter der Bezeichnung Interferenz zusammengefaßt. Es wird beobachtet, daß sich diese Abweichungen aus zwei Anteilen, einem Kurzzeit- und einem Langzeiteffekt, zusammensetzen. Die Kurzzeitinterferenz wird als Raumladungseffekt erkannt. Sie ist prinzipiell immer vorhanden und kann nur durch Veränderungen der Arbeitsbedingungen zum Verschwinden gebracht werden. — Der Langzeiteffekt wird durch Änderung der Kathodenbeschaffenheit verursacht; er kann vorübergehend durch die bekannte Vorbehandlung mit 1-Buten ausgeschaltet werden. Auf Grund der zeitlich begrenzten Wirksamkeit der Butenisierung wird vermutet, daß seine Ursache in der Änderung der Elektronenstromverteilung zu suchen ist, die durch die Veränderung der Kathodenbeschaffenheit hervorgerufen wird. Kirchner.

**8-702 M. I. Korsunskij und W. W. Saschkwara.** *Über eine Möglichkeit der Verminderung der Aberrationskoeffizienten in Analysatoren mit inhomogenen Feldern.* Exp. Vopr. Prikl. Fiz. u. Tech. Exp. **1959**, Nr. 3, (Mai/Juni.) S. 21—25. (Orig. russ.) Die theoretischen Überlegungen beschäftigen sich mit den ionenoptischen Eigenschaften einer elektrostatischen Vielsektoren-Analysators. Durch eine geeignete Auswahl der Felder in den einzelnen Sektoren kann man erreichen, daß die Bildfehler erster Ordnung Null werden, ohne die hohe Dispersion des Analysators zu beeinträchtigen. Siegel.

—703 **B. S. Dshelepow, P. B. Iwanow, W. G. Nedowesow und W. G. Tschumin.** *Magnetisches Alpha-Spektrometer.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 782—787, 1959, Nr. 7. (Orig. russ.)  
H. Weidemann.

—704 **R. Haas and F. J. Shore.** *Second-order contamination in a neutron crystal spectrometer.* Rev. sci. Instrum. **30**, 17—21, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Für die Neutronenspektroskopie im Bereich kleiner Energien ist die Kenntnis der Reflexion der Neutronen an den Kristallebenen von großer Bedeutung. Den normalen BRAGG-Reflexionen überlagern sich Reflexionen höherer Ordnung. Die Beimischung von Reflexionen zweiter Ordnung an NaCl (220), NaCl (240), Be (10 $\bar{1}1$ ) und Be (12 $\bar{3}1$ ) wurden in den BNL (Brookhaven National Laboratory) Neutronenspektrometer im Energiebereich von 0,08 bis 5 eV untersucht. Die Messungen bestätigten Rechnungen von HOLM (Phillips Petroleum Company IDO-16115 (1953)). Weiterhin wird eine Methode vorgeschlagen, die Anteile der Reflexionen zweiter Ordnung schnell zu berechnen.

Bethge.

—705 **V. P. Duggal.** *Thermal neutron inelastic scattering effects in a single crystal neutron spectrometer.* Nuclear Sci. Engng **6**, 76—78, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Trombay, India, Atomic Energy Est.) Das Spektrum des „Apsara“ Reaktors (swimming pool) wurde mit einem Kristall-Spektrometer gemessen. Dabei zeigte die Neutronenzählrate in Abhängigkeit vom BRAGG-Winkel Schwankungen, die weitaus höher waren als die statistischen Schwankungen. Es wird festgestellt, daß die Abweichungen von der zu erwartenden Form des Spektrums durch unelastische Streuung der Neutronen erklärt werden können.

Seyfried.

—706 **Aleksander Sawicki.** *100-channel time-of flight analyzer designed to work with mechanical selector for slow neutrons.* Nukleonika **4**, 567—571, 1959, Nr. 5. (Orig. poln.) (Warszawa, Inst. Badan Jadrowych.) Der Analysator arbeitet mit einem mechanischen Selektor für langsame Neutronen und registriert die in den Neutronendetektoren ausgelösten Impulse entsprechend der Durchlaufzeit der Neutronen durch den Selektor zu den Detektoren. Die Impulse werden auf Grund ihrer Ankunftszeit im Detektor in 100 Kanäle mit einer Breite von 5, 10, 20, 40 und 80  $\mu$ s eingeordnet. Die in den Kanälen gruppierten Impulse werden mit Hilfe von Telephonzählern registriert. Da die Laufzeit der Neutronen von ihrer Energie abhängt (bei einem Durchlaufweg von 1 m ist  $t = 2,3 E^{1/2}$   $\mu$ s), ermöglicht die Anordnung eine Registrierung der Neutronen entsprechend ihrer Energie.

Siegel.

—707 **Josef Kajfosz and Jiří Kopecký.** *Two-crystal scintillation spectrometer with pulse summation.* Czech. J. Phys. **8**, 574—582, 1958, Nr. 5. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Prague, Czechosl. Acad. Sci., Inst. Nukl. Phys.) Die Strahlung fällt auf die nahe beieinanderliegenden Kristalle der beiden Detektoren. Es werden solche Photonen angezeigt, welche in einem der beiden Kristalle einen COMPTON-Effekt hervorrufen, bei dem das gestreute Quant im anderen Kristall durch Photoeffekt absorbiert wird. Dann ist die Amplitude des Impulses im ersten Detektor proportional der Energie des gestreuten Photons, welche  $E_\gamma - E_0$  ist. Bei elektrischer Summation der Amplituden beider Impulse erhält man einen Impuls der Endenergie  $E_\gamma$ . Die Ausbeute ist höher als die eines COMPTON-Spektrometers und kann durch die geometrische Anordnung günstig beeinflusst werden. Das Auflösungsvermögen ist etwa dasselbe wie das eines Einkristall-Spektrometers. Die Vorteile sind: große Ausbeute in einem breiten Energiebereich (bis einige MeV) bei gleichzeitiger Erhaltung des guten Auflösungsvermögens und der Linearität des Spektrums.

Klett.

—708 **H. Bienlein, K. Güthner, H. von Issendorff und H. Wegener.** *Eine Apparatur zur Messung der longitudinalen Elektronenpolarisation durch Mott-Streuung.* Nuclear Instrum. **4**, 79—89, 1959, Nr. 2. (März.) (Erlangen, Univ., Phys. Inst.) Es wird eine Apparatur zur Messung der longitudinalen Polarisation von Elektronen durch MOTT-Streuung beschrieben, wobei speziell auf folgende Einflüsse eingegangen wird: Elektronenoptische Eigenschaften, Depolarisation durch Selbststreuung in der Quelle, Durchgang durch Magnetfelder, Störungen durch Streuung an den Wänden und Mehrfachstreuung in der Mylarfolie. Die Einflüsse der Asymmetrie der Elektronenverteilung und des endlichen



Öffnungswinkels der zur Streuung gelangenden Elektronen werden diskutiert. Als Beispiel wird über eine Messung mit Co 60 berichtet, wobei sich volle Polarisation ergab.  
 $P = -v/c \pm 2\%$ . Trümper

8-709 S. P. Kruglov. *Calorimetric measurement of the  $\gamma$ -ray energy from a synchrotron*. Soviet Phys.-Tech. Phys. **3**, 2120-2131, 1958, Nr. 10. (Okt.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. SSSR **28**, 2310, 1958, Nr. 10.) Beschreibung eines Kalorimeters zur Messung von  $\gamma$ -Strahlung mit einer Grenze des Energiespektrums bei 500 MeV. Temperaturmessung mit Thermistoren. Kalibrierung mit Heizelementen innerhalb der Bleizylinder. Die Konstruktion der Absorptionszylinder ist angegeben. Der maximale Kalibrierungsfehler ist kleiner als 1%. Die Blei-Absorptionszylinder waren bis 18 cm lang. Energiemessung an der Bremsstrahlung eines Synchrotrons für drei Energiewerte ( $E_{\max} = 85, 65$  u. 45 MeV). Klett

8-710 Philippe Lebreton. *Fonctions d'erreurs dans la méthode de dosage par dilution isotopique*. Bull. Soc. Chim. Fr. 1960, S. 179-181, Nr. 1. (Jan.) (Lyon, Lab. Chim. Biol.) Vf. zeigt, wie die statistische Natur der Emission von Radioelementen die Genauigkeit der Methode der Isotopenverdünnung begrenzt. Von den beiden Verfahren Zählung bei einer vorher bestimmten Zahl von Impulsen oder zu einer vorher bestimmten Zeit, bietet die zweite wesentliche Vorteile. M. Wiedemann

8-711 G. Kohl und G. Kuckelt. *Gerät zur Altersbestimmung nach der  $^{14}\text{C}$ -Methode*. Monatsber. dtsch. Akad. Wiss., Berlin **1**, 459-463, 1959, Nr. 7/10. V. Weidemann

8-712 Finn Grönlund and Walter J. Moore. *Heavy ions from a radio-frequency proton source*. J. chem. Phys. **31**, 1132-1133, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Bloomington, Ind., Univ. Chem. Lab.) Der Ionenstrahl einer radiofrequenten Quelle in Wasserstoff wurde magnetisch analysiert. Neben  $\text{H}^+$ ,  $\text{H}_2^+$  und  $\text{H}_3^+$  wurden schwere Ionen gefunden. Die höchste Ausbeute zeigt ein Ion mit  $m/e = 19$ , das als  $\text{H}_3\text{O}^+$  versuchsweise identifiziert wurde. M. Wiedemann

8-713 E. T. Kutscherenko und A. G. Fedoruss. *Die Energieverteilung von Ionen, die aus einer hochfrequenten Quelle gezogen werden*. Radiotekh. i Elektronika **4**, 1233-1239, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Orig. russ.) Mit Hilfe eines zylindrischen Kondensators wird das Energiespektrum von Ionen, die aus der hochfrequenten Ionenquelle entfernt werden untersucht. Die Ionenerzeugung erfolgt durch eine kapazitive und induktive Anregung der Entladung. Das Energiespektrum wird mit der Verteilungsfunktion verglichen, die sich ergibt, wenn die Ionen die Hochfrequenzentladung ohne Beschleunigungsspannung verlassen. Siegel

8-714 K. W. Geiger and G. N. Whyte. *Absolute standardization of radioactive neutron sources. I. Activation of manganese bath*. Canad. J. Phys. **37**, 256-262, 1959, Nr. 3. (März.) (Ottawa, Nat. Res. Council, Div. Appl. Phys.) Die Neutronenemission einer Ra- $\alpha$ -Be-Quelle des National Research Council (183 mg Ra + 2000 mg Be) wurde über die Aktivierung einer umgebenden wässrigen Lösung von  $\text{MnSO}_4$  bestimmt. Die  $^{56}\text{Mn}$ -Aktivität wurde mit einem Eintauchzählrohr aus dem Verhältnis der Zählrate in der aktivierten Lösung zur Zählrate nach Zugabe einer bekannten  $^{56}\text{Mn}$ -Aktivität ermittelt. Die angebrachten Korrekturen werden diskutiert. Ergebnis:  $(3,22 \pm 0,10) \cdot 10^6$  Neutronen/sec. Vergleich mit dem primären Ra-Be-Photoneutronenstandard (NBSI) ergab eine Abweichung von 2%. Ramthun

8-715 E. M. Zenter, A. G. Chabachpaschew und I. A. Pirkin.  *$\gamma$ -Strahlung der Neutronenquelle Po-O $^{18}$* . Sh. exp. teor. Fis. **37**, 1133-1134, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) ZENTER und (Isv. AN SSSR, Ser. Fis. **21**, 1017, 1957) hatten gezeigt, daß in der Neutronenquelle Po-O die ( $\alpha$ , n)-Reaktion am Isotop  $\text{O}^{18}$  vor sich geht. Die Neutronenausbeute bei dieser Reaktion wird durch eine  $\gamma$ -Strahlung von 0,35 MeV mit einer relativen Intensität von  $30 \pm 10\%$  begleitet. Jetzt benutzen Vf. eine Neutronenquelle mit der Intensität 120000 Neutronen/s (Lösung des Nitrats von  $\text{Po}^{210}$  in Wasser, das bis 24% an  $\text{O}^{18}$  angereichert war). Das  $\gamma$ -Spektrum wurde mit einem Einkristall-Szintillationspek-

meter und n- $\gamma$ - und  $\gamma$ - $\gamma$ -Koinzidenzschaltungen untersucht. Die Auflösung für die  $\gamma$ -Linien des  $\text{Cs}^{137}$  betrug 12%. Das  $\gamma$ -Spektrum wurde bis 1,6 MeV aufgenommen. Eine intensive Linie bei 0,35 MeV gehört zum ersten Anregungsterm des  $\text{Ne}^{21}$ , die Linie bei 1,38 MeV (etwas niedriger und breiter) beruht auf dem Übergang vom zweiten zum ersten Term; die Linie bei 0,803 MeV (ziemlich scharf) begleitet den Zerfall des  $\text{Po}^{210}$ . Nach diesen und weiteren Meßergebnissen ergibt sich folgendes Bild für die Reaktion  $^{18}\text{O}(\alpha, n)\text{Ne}^{21}$ : Der Zerfall des Zwischenkerns  $\text{Ne}^{22}$  führt in den Grundzustand (55%), den ersten Anregungszustand (35%) und den zweiten Anregungszustand des  $\text{Ne}^{21}$  (10%). Vom zweiten Anregungsterm (1,73 MeV) geht das  $\text{Ne}^{21}$  durch Emission von Kaskaden- $\gamma$ -Quanten mit 1,38 und 0,35 MeV in den Grundzustand über. Die Wahrscheinlichkeit für den direkten Übergang liegt mindestens eine Größenordnung tiefer. Vogel.

-716 **Enis B. Bağ, Lucien Preuss und Werner Schneider.** *Über die relativistische Elektronenoptik elektrostatischer Beschleuniger.* Z. angew. Math. Phys. **10**, 533—544, 1959, Nr. 6. (25. Nov.) (Zürich, Eidg. T. H., Inst. tech. Phys.) Bei den elektrostatischen Beschleunigern üblicher Bauart erscheint eine relativistische Korrektur nur bei Elektronen nötig. Es wurden daher die Kardinalelemente einer Zweirohrimmersionslinse sowie die Elektronenbahnen in einem zehnstufigen Beschleuniger mittels einer elektronischen Rechenmaschine mit Hilfe des RUNGE-KUTTA-Verfahrens bestimmt. Die Unterschiede in den Brennweiten einer Zweirohrimmersionslinse (relativistisch und nichtrelativistisch) können bis zu 20% betragen und die relativistischen Hauptebenen können bis zum 5fachen Wert des Rohrradius von den nichtrelativistischen Hauptebenen entfernt liegen. Interessanterweise kompensieren sich diese Abweichungen für kleine Achsenwinkel ( $\Theta < 10^{-3}$ ) bei mehrstufigen Beschleunigern so weit, daß in den meisten Fällen die Elektronenoptik eines solchen elektrostatischen Elektronenbeschleunigers selbst bei Beschleunigungsspannungen in der Größenordnung von 1 MV noch nichtrelativistisch berechnet werden kann. Peschka.

-717 **V. N. Logunov and S. S. Semenov.** *Capture of electrons in betatrons.* Soviet Phys.-ETP **6**, 1168—1169, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **28**, 1513—1514, 1957, Dez.) In den vielen veröffentlichten Arbeiten über den Einfang der injizierten Elektronen wurde bisher nicht darüber berichtet, daß eine Streuung der Elektronen untereinander auftreten kann. Es wird hierfür eine Abschätzung gemacht. Durch diesen Effekt werden die Radialschwingungen gedämpft. Daher steigt in Übereinstimmung mit dem Experiment die Zahl der eingefangenen Elektronen mit der Potenz der Emission des Injektors an. Bernhard.

-718 **Milos Seidl.** *Electron beam in betatron.* Czech. J. Phys. **9**, 652—665, 1959, Nr. 5. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Behnisch.

-719 **Hans M. Nysäter.** *Accurate magnetic field and field gradient measuring instrument for dynamic low fields in a synchrotron magnet.* Nuclear Instrum. **4**, 44—49, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Harvard Univ., Electron Accelerator.) Zwei kleine Nadeln aus hochvermagnetischem Magnetmaterial mit rechteckiger Hysteresisschleife werden dazu benutzt, den Verlauf und das Profil schwacher (25 Gauß) magnetischer Wechselfelder zu bestimmen. Hierzu werden beide Proben mit Hilfe kleiner Zusatzwicklungen um den gleichen Betrag vormagnetisiert. Übersteigt das magnetische Feld diesen Wert, so findet eine Ummagnetisierung statt. Aus dem Zeitunterschied zwischen dem Umkippen kann bei bekanntem zeitlichem Verlauf der Magneterregung der örtliche Feldstärkegradient bzw. dessen Fehler in der Magnetisierung ermittelt werden. Es wurden hiermit die Synchrotronmagnete ausgemessen. Bernhard.

-720 **Morton D. Kostin.** *Gas scattering in a strong focusing synchrotron.* Nuclear Instrum. **4**, 99—102, 1959, Nr. 2. (März.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ.) Für ein stark fokussierendes Synchrotron werden die Verluste errechnet, die sich durch Gasstreuung ergeben. Hierfür wird eine Transportgleichung aufgestellt, die Betatronkräfte, Gasstreuung und adiabatische Veränderungen durch die Beschleunigung berücksichtigt. Dabei wird die praktische Berechnung mit diskreten Teilchengruppen durchgeführt. Die errechneten Streuverluste werden für einen 6-GeV-Beschleuniger angegeben. Willkomm.

8-721 **Ju. F. Orlow.** *Die Anwendung der quadratischen Nichtlinearität an Beschleunigern mit starker Fokussierung.* Exp. Vorrichtungen u. Tech. Exp. 1959, Nr. 2, (März/Apr.) S. 8—11. (Orig. russ.) Auf Grund theoretischer Überlegungen weist Vf. auf die Möglichkeit hin, die Abhängigkeit der Betatron-Schwingungen vom Signal mit Hilfe der quadratischen Nichtlinearität zu vermindern. Insbesondere kann man mit diesem Effekt gefährliche Resonanzen zwischen Synchrotron- und Betatron-Schwingungen, die bei einem sehr großen vielfachen Verhältnis zwischen der Frequenz der Beschleunigungsspannung und der Kreisfrequenz ( $q = 500-2500$ ) auftreten, unterdrücken.

Siegel.

8-722 **K. A. Bjelowinzew und B. N. Jablokow.** *Die Bestimmung der Verteilungsfunktion beschleunigter Teilchen entsprechend der Amplitude der radialen Phasenschwingungen.* Exp. Vorrichtungen u. Tech. Exp. 1959, Nr. 2, (März/Apr.) S. 12—15. (Orig. russ.) An einem 280-MeV-Synchrotron bestimmen Vf. die Verteilungsfunktion der Teilchen entsprechend der Amplitude der radialen Phasenschwingungen, indem sie die Intensitätsverteilung in einem gedehnten Impuls der  $\gamma$ -Strahlung bei gleichzeitiger Berücksichtigung der Abhängigkeit der hochfrequenten Beschleunigungsspannung am Resonanz von der Zeit messen. Die gefundenen Abhängigkeiten der Halbwertsbreite des beschleunigten Strahlenbündels von der Energie und der Einschaltzeit der Beschleunigungsspannung stimmen mit den theoretischen Vorstellungen gut überein.

Siegel.

8-723 **W. I. Danilow und O. W. Sawtschenko.** *Eine Methode zur Fokussierung angeregter Teilchen an Beschleunigern.* Exp. Vorrichtungen u. Tech. Exp. 1959, Nr. 3, (Mai/Jun.) S. 17—20. (Orig. russ.) Die angeregten Teilchen werden durch ein Magnetfeld, das im Spalt des Ablenkmagneten durch eingelegte Stahlklötze hergestellt wird, fokussiert. Es wird gezeigt, daß diese Blöcke bei bestimmten Abmessungen die gleiche Wirkung ergeben wie eine magnetische Quadrupol-Linse. Mit Hilfe dieser Anordnung konnte die Intensität eines polarisierten Protonen-Strahles mit einer Energie von ca. 600 MeV um das 3fache und eines Strahles von  $\pi$ -Mesonen mit einer Energie von ca. 300 MeV um das 2,7fache gesteigert werden.

Siegel.

8-724 **V. V. Krotov.** *Utilization of the principle of strong focusing for the shaping of electric deflectors.* Sh. tech. Fis. 29, 716—725, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Orig. russ.) Theoretische Untersuchung des Einflusses der Verteilung des elektrischen Feldgradienten auf die Fokussierung des Bündels geladener Teilchen bei der Herausführung aus einem Zyklotron. Es wird vorgeschlagen, das Prinzip der starken Fokussierung in einem Herausführungskanal aus zwei Abschnitten zu verwenden. Der erste Abschnitt, in dem eine vertikale Fokussierung und horizontale Defokussierung stattfindet, hat das übliche ebene Profil, während der zweite, horizontale fokussierende, durch zylindrische Elektroden gebildet wird.

Lenz

8-725 **Ladislav Trlifaj.** *On the relation between the method of spherical harmonics and method of discrete coordinates.* Czech. J. Phys. 9, 535—543, 1959, Nr. 5. (Orig. russ., engl. Zfg.)

Behnisch

8-726 **M. Krejčí, M. Melichar and M. Zikán.** *Analogue computers in reactor engineering and simulator at the Czechoslovak Institute of Nuclear Physics.* Nukleonika 4, 505—510, 1959, Nr. 5. (Orig. poln. m. engl. Zfg.)

H. Ebert

8-727 **W. Spillmann.** *Über einen gasgekühlten Kernreaktor von hohem thermischem Wirkungsgrad.* Atomkernenergie 4, 416, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Zürich.) Bemerkung zu F. WINTERBERG (Atomkernenergie 4, 2, 1959). WINTERBERG verwendet bei der Berechnung des Wirkungsgrades der Anlage die Entropiedifferenz  $\Delta S$ . Im vorliegenden Diskussionsbeitrag wird hierzu die Verwendung von Temperaturdifferenzen vorgeschlagen.

Ritz

8-728 **B. Davison.** *Multilayer problems in the multigroup spherical harmonics method.* Canad. J. Phys. 37, 1482—1498, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Toronto, Ont., Univ., Dep. Phys. Comput. Cent.) Die Methode der Kugelfunktionen zur Behandlung des Neutronen



transports in der Viel-Gruppen-Theorie für Vielschichtensysteme besteht in einer Entwicklung der Verteilungsfunktion für jede Gruppe (bezüglich der Richtungsabhängigkeit) nach Kugelfunktionen, die mit dem  $N$ -ten Glied abgebrochen wird. Die „Momente der Kugelfunktionen“ — bis auf die Normierung gleich den (ortsabhängigen) Koeffizienten dieser Entwicklung — lassen sich leicht linear durch die Integrationskonstanten ausdrücken. In der Arbeit wird — in Weiterführung früherer Untersuchungen des Vf. für die Ein-Gruppen-Theorie — das mathematische Problem der Umkehrung dieses Zusammenhangs für den Fall ebener, sphärischer und zylindrischer Symmetrie durch Einführung passender Hilfsgrößen explizit gelöst.

H. Paul.

-729 **S. Ziering** and **D. Schiff**. *Yvon's method for slabs*. Nuclear Sci. Engng **3**, 635—647 1958, Nr. 6. (Juni.) (Waltham, Mass., Raytheon Manufact. Co., Res. Div.) YVONS Methode, zwei verschiedene Entwicklungen des Vektorflusses für  $\mu > 0$  und  $\mu < 0$  zu benutzen, wird auf endliche und unendlich ausgedehnte Schichten und monoenergetische Neutronen angewandt. Der Vergleich der Ergebnisse mit denen der Entwicklung nach Kugelfunktionen zeigt, daß YVONS Methode mit weniger Gliedern in der Entwicklung auskommt. Insbesondere wird eine bessere Konvergenz in der unmittelbaren Nähe der Grenze erzielt.

Külz.

-730 **Gilbert B. Melese**. *On the use of dimensionless variables in reactor kinetics*. Nuclear Sci. Engng **6**, 253—254 1959, Nr. 3. (Sept.) (New York, Columbia Univ., Dep. Mech. Engng.) Am Beispiel der einfachen kinetischen Gleichungen wird die Verwendung dimensionsloser Größen in der Reaktortheorie demonstriert.

Ritzi.

-731 **H. D. Baehr**. *Grundprobleme der Wärmeübertragung in Kernreaktoren*. Allg. Wärmetech. **9**, 116—128, 1959, Nr. 6. (Berlin, Tech. Univ., Inst. Thermodyn.)

V. Weidemann.

-732 **Jean-Pierre Bannière-Robin**. *Beitrag zur Thermodynamik der Kreisprozesse in Kernkraftanlagen*. Diss. T. H. Karlsruhe, 1959, Okt./Dez.

H. Ebert.

-733 **Henri B. Smets**. *On Welton's stability criterium for nuclear reactors*. J. appl. Phys. **30**, 1632, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Upton, Long Island, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.)

Behnsch.

-734 **M. N. Moore**. *The power noise transfer function of a reactor*. Nuclear Sci. Engng **6**, 48—452, 1959, Nr. 5. (Nov.) (Canoga Park, Calif., North Amer. Aviat. Inc., Atomics Internat.)

Behnsch.

-735 **Jack Chernick**. *High flux reactors*. Nuclear Sci. Engng **4**, 797—798, 1958, Nr. 6. (Dez.) (Harwell, Engl., Atomic Energy Res. Est.) Nach kurzem Hinweis auf die Verwendung  $H_2O$ -moderierter und gekühlter Reaktoren zur Erzeugung hoher Neutronendichten zeigt Vf. diesbezügliche Verwendungsmöglichkeit von  $D_2O$  auf. Günstige Möglichkeiten ergeben sich bei Verwendung von  $D_2O$  in nichtthermischen Reaktoren. Ein dritter Weg zur Erzeugung hoher Neutronendichten für Metalluntersuchungen ist der Puls-Betrieb „ungekühlter“ Reaktoren, wobei kurzzeitig große Leistungsdichten, damit Neutronendichten, auftreten. Diese Möglichkeiten ergaben sich aus Experimenten mit Siedewasserreaktoren. (BORAX, SPERT und KEWB.) Auch hier bestehen für den  $D_2O$ -gekühlten Reaktor gute Aussichten. Als eventuelle weitere Möglichkeit zur Erzeugung hoher Neutronendichten betrachtet der Vf. die Nutzung der Mutterkerne verögerter Neutronen in Reaktoren mit flüssigen Brennstoffen oder stark porösen Brennelementen.

Ritzi.

-736 **Charles Erwin Cohn**. *Nonhysteresis reset circuit for nuclear reactor safety instruments*. Rev. sci. Instrum. **30**, 42—43, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Lemont, Ill. Argonne Nat. Lab.) Das Abschalten eines Reaktors wird häufig durch ein Relais im Anodenkreis einer Röhre bewirkt. Der Anodenstrom wird durch das von der Ionisationskammer auf das Gitter gegebene Signal verringert und das Relais öffnet sich bei einer bestimmten Signalthöhe. Der Nachteil des Verfahrens, daß das Schließen des Relais wegen der Hysteresis erst bei größeren Stromstärken, d. h. kleinerem Signal erfolgen kann als das Öffnen wird durch die beschriebene Schaltung aufgehoben, bei der im wesentlichen dem

Relais beim Öffnen ein Widerstand solcher Größe parallel geschaltet wird, daß bei Absinken des Signals unter die Gefahrengrenze das Relais sich wieder schließen kann. Kütz.

8-737 **R. Wayne Houston.** *Fast neutron dosimetry in pile irradiations.* Nuclear Sci. Engng **4**, 227-238, 1958, Nr. 2. (Aug.) (Philadelphia, Penn., Univ.) Unter verschiedenen Annahmen über das schnelle Neutronenspektrum wird die von einer Materialprobe absorbierte Energie schneller Neutronen berechnet. In jedem Fall ist nur die Kenntnis des thermischen Flusses in der Umgebung der bestrahlten Probe notwendig. Die Grenzen der Methode werden diskutiert, numerische Resultate für die Bestrahlung einer Kohlewasserstoff-Probe in Reaktoren mit verschiedenen Moderatoren ( $H_2O$ ,  $D_2O$ , C) sind angegeben. Kütz.

8-738 **C. A. Smith and Frank Rough.** *Properties of uranium monocarbide.* Nuclear Sci. Engng **6**, 391-395, 1959, Nr. 5. (Nov.) (Canoga, Park, Calif., Atomic International, Columbus, Ohio, Battelle Memor. Inst.) Behnisch.

8-739 **H. E. Hungerford, R. F. Mantey and L. P. van Maele.** *New shielding materials for high-temperature application.* Nuclear Sci. Engng **6**, 396-408, 1959, Nr. 5. (Nov.) (Detroit, Michigan, Atomic Power Develop. Associates, Inc.) Behnisch.

8-740 **E. Haeflner and Å. Hultgren.** *A method for the separation of plutonium from uranium.* Nuclear Sci. Engng **3**, 471-481, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Stockholm, AB Atomenergi.) Eine chromatographische Methode für die Trennung von U und Pu aus einem organischen Lösungsmittel wurde entwickelt. Durch eine vorhergehende Extraktion waren die Spaltprodukte zum Teil aus der Lösung entfernt worden. Ob sich die restlichen Spaltprodukte auch mit Hilfe des beschriebenen chromatographischen Prozesses von U und Pu trennen lassen, ist noch nicht sicher. Kütz.

8-741 **M. Sakuntala, B. E. Clotfelter, W. B. Edwards and R. G. Fowler.** *Electromotive force in a highly ionized plasma moving across a magnetic field.* J. appl. Phys. **30**, 1669-1671, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Norman, Oklahoma, Univ., Phys. Dep.) Wenn eine pulsierende Entladung in einem hoch ionisierten Gas in einer kleinen Gasentladungsröhre stattfindet, wird durch die Bewegung des Plasmas in einem Magnetfeld eine EMK erzeugt, die der Strömungsgeschwindigkeit proportional ist. Die Apparatur, die im Laufe der Experimente entwickelt wurde, besteht aus einer Entladungs- und einer Expansionsröhre, in welche versetzbare Sonden eingeführt wurden. Die veränderten Parameter waren: Gasdruck, Entladekondensatorspannung, Sondenanordnung und magnetische Feldstärke. Das Gebiet, in dem sich das Plasma in Bewegung befindet, ist von beträchtlicher Länge. Die Geschwindigkeit nimmt mit der Entfernung von der Entladeröhre ab. Der elektrische Widerstand war um Größenordnungen kleiner als erwartet, was mit dem verzögernden Effekt der Ionenraumladung auf den Elektronenstrom erklärt wird. Steinacker.

8-742 **R. K. Sheline, H. L. Nielsen and A. Sperduto.** *An aid in the determination of nuclear spins.* Nuclear Phys. **14**, 140-144, 1959, Nr. 1. (Dez.) (Tallahassee, Florida State Univ.) Bei Kernreaktionen hängt der differentiell wirkungsquerschnitt in komprimierter Weise von dem Kernspin I des entstehenden Kerns ab. Wegen der Entartung der Endzustände vom Spin I kann man aber immer einen Faktor  $(2I + 1)$  abspalten, und für den übrigen Ausdruck von I nur noch wenig abhängt, sollte der Wirkungsquerschnitt gemessen durch die Intensität der herauskommenden Teilchengruppe, angenähert proportional zu  $2I + 1$  sein. Eine einfache I-Abhängigkeit der Intensitäten, zusammen mit einer genauen Messung der Anregungsstufen, würde eine viel einfachere und schnellere Methode zur I-Bestimmung liefern als die  $\beta$ - und  $\gamma$ -Spektroskopie. — Hier werden Messungen an  $\alpha$ -Gruppen aus der Reaktion  $Al^{27} (d, \alpha) Mg^{25}$  beschrieben. Beim Mg kennt man mit Sicherheit zwölf Niveaus mit ihren Spins und Paritäten. Der Detektor bestand aus Kernphotoplatten hinter einem Analysiermagneten und stand unter  $130^\circ$  zum d-Strahl. Die Intensitäten wurden durch Auszählen der Spuren auf 15% genau bestimmt. Bei niedrigen Energien mußte eine Korrektur wegen des Coulomb-Walles angebracht werden. Die so erhaltenen Intensitäten dividiert durch  $2I + 1$ , gaben mit einer mittleren Abweichung von 33% eine Konstante. Ottinger.

-743 **G. S. Golizyn.** *Einige Probleme der Dynamik und der Aufheizung eines leitenden Mediums im Magnetfeld.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 1062-1067, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Ein Magnetfeld wirkt auf eine ideal leitende Flüssigkeit wie ein „Kolben“, der im Gegensatz zu den Kolben in der üblichen Gasdynamik nicht durch seine Geschwindigkeit, sondern durch den gegebenen Druck  $H^2/8\pi$  an der Grenze des Mediums gekennzeichnet wird. Durch die Vorgabe des Magnetfeldes auch innerhalb des Mediums erweitert sich der Anwendungsbereich der Theorie auf reale heiße Plasmen, wo dann magnetoakustische Wellen möglich werden, die es in einem unbegrenzten feldfreien Plasma wegen der großen freien Weglänge der Ionen nicht gibt. Es werden eindimensionale Bewegungen eines ideal leitenden Mediums in einem für den Rand vorgegebenen Magnetfeld untersucht; das Feld innerhalb des Mediums soll senkrecht zur Bewegungsrichtung sein, so daß auch für das verdünnte Plasma die hydrodynamischen Gleichungen gelten. Die durchgeführte Theorie der magnetoakustischen Wellen endlicher Amplitude ist gasdynamisch völlig analog der Theorie der RIEMANN-Wellen in der üblichen Gasdynamik, nur sind die analytischen Ausdrücke etwas komplizierter. Außerdem wird die Stabilität eines Plasmas im magnetischen Hochfrequenzfeld untersucht. Einige Seiten des Problems der Aufheizung eines Plasmas durch magnetoakustische Wellen werden diskutiert. Vogel.

-744 **W. D. Schafranow.** *Zum Gleichgewicht eines Plasmaringes im Magnetfeld.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 1088-1095, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Es werden einige exakte Lösungen für das Gleichgewicht einer ringförmigen Plasmaschnur mit Axialsymmetrie gewonnen. Eine räumlich begrenzte axialsymmetrische Gleichgewichtskonfiguration eines Plasmas im Magnetfeld ist nur möglich, wenn die Azimutalkomponente des Stroms  $j_\phi$  verschieden von Null ist. Im Gleichgewicht muß  $j_\phi$  vom Achsenabstand  $r$  abhängen wie  $A + B/r$ ;  $A$  und  $B$  sind dabei beliebige Funktionen, die für Flächen gleichen Plasmadrucks konstant sind. Der Plasmadruck  $p$  und die Funktion  $\psi$ , ein Linienintegral über das Magnetfeld auf Kreisen um die Achse, bedingen einander gegenseitig, gleichzeitig liefert ihre Verteilung die Funktionen  $A$  und  $B$ . Gibt man  $A(\psi)$  und  $B(\psi)$  vor, so kann man die DGL für  $\psi$  lösen und aus  $\psi$  die Verteilung aller Größen bestimmen, die das Gleichgewicht kennzeichnen. Bei gegebener Konfiguration sind die Bedingungen für  $\infty$  (oder für die äußeren Leiter) nicht willkürlich, sondern hängen von der Lösung des Problems ab: Fordert man gewisse Randbedingungen, so kann man die Geometrie nicht mehr willkürlich festsetzen. Vgl. geht von der Geometrie aus und betrachtet einen Plasma-Kreisring (kreisförmiger Querschnitt) bei konstanten  $A$  und  $B$ . Die Ergebnisse (Eigenfeld des Stroms; stabilisierendes Feld; Gleichgewichtsverteilung von  $p$ , Strom usw.) werden für den Fall kleiner Krümmung (für einen großen Ring) näher diskutiert. Vogel.

-745 **B. B. Kadomzew.** *Zur konvektiven Instabilität einer Plasmaschnur.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 1096-1101, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) In Plasmakonfigurationen mit geschlossenen Kraftlinien ist die konvektive oder Vertauschungs-Instabilität (Vertauschung benachbarter Feldröhren) am gefährlichsten. Es wird die einfachste Konfiguration dieses Typs näher untersucht, nämlich eine gerade axialsymmetrische Plasmaschnur, die durch das Magnetfeld des in Achsenrichtung fließenden Stroms zusammengehalten wird. Dabei werden besonders konvektive Störungen betrachtet, d. h. solche, die längs der Kraftlinien konstant sind. Die Gleichgewichts-Geschwindigkeitsverteilung soll MAXWELLSCH sein (Stoßzeit klein gegen Dauer der Aufrechterhaltung des Plasmas im Gleichgewicht); die Leitfähigkeit soll unendlich sein. Unter den konvektiven Störungen werden auch solche vom Typ der Entropiewellen behandelt. Methodisch wird eine Reduktion der Gleichungen der magnetischen Hydrodynamik für kleine Schwingungen auf eine selbstadjungierte Gleichung für die Verschiebung  $\eta(r, t)$  aus dem Gleichgewicht benutzt (SCHLÜTER u. a., Ber. **37**, 1951, 1958), die sich aus einem Variationsprinzip der kleinsten Wirkung gewinnen läßt (notwendige und hinreichende Bedingung für die Stabilität ist also positive potentielle Energie der kleinen Schwingungen). Die Drift-Wärmeleitung führt zu einer strengeren Stabilitätsbedingung als die übliche; Entropie-Wellen (Störungen von  $T_e$  und  $T_i$  bei konstantem Druck) führen infolge der Eilichendrift zu Radialschwingungen, die bei Druckänderungen infolge Drift-Wärmeleitung kompensieren. Vogel.



8-746 **W. D. Kirillow.** *Energieverluste durch Strahlung in einem Gasentladungsplasma.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 1142-1144, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Beim Versuch, ein Wasserstoffplasma durch JOULEsche Wärme aufzuheizen, stellt man fest, daß diese nur zu einem kleinen Teil in einer Temperatursteigerung des Plasmas wieder auftaucht; Vgl. 8-745 untersuchen, wo der Rest bleibt (Abtransport durch heiße Teilchen, Abstrahlung o. a.). Gemessen wurde in einer zylindrischen Gasentladungskammer (70 cm × 22 cm Ø) mit Kupferelektroden (4 cm Ø) an den Enden. Vakuum  $10^{-5}$  Torr, Stromamplitude 13-45 kA, Halbperiode etwa 500 µs; Anfangsdruck des Deuteriums 0,01-0,2 Torr. Ein longitudinales Magnetfeld  $H = 0-24$  kOe. Es ergab sich, daß ein großer Energieanteil durch Strahlung abgeführt wird; das Spektrum wurde mit einer durch Salizinnatron sensibilisierten Platte integral aufgenommen. Dieses Spektrum zwischen 1000 und 2000 Å zeigt, daß etwa 70% der Lichtenergie zwischen 1100 und 1400 Å (Photonenergie etwa 10 eV) emittiert werden; auf die LYMAN-Linien kommt nur verhältnismäßig wenig, das meiste auf die Linien von C-Ionen und des Wandmaterials. Die langwellige Strahlung (oberhalb 2500-3000 Å) ist klein. Nach einer Glowkurvenmethode mit einem Kristallphosphor wurden Absolutmessungen der Lichtenergie gemacht. Der Anteil der Strahlungsverluste ergab sich zu 65-80% der zugeführten Energie. Bei höherer Stromstärke scheint er anzusteigen. Einen wesentlichen Anteil hieran haben die Verunreinigungen des Deuteriums.

Vogel

8-747 **R. M. Hill and S. J. Tetenbaum.** *Harmonic generation in a cyclotron resonant plasma.* J. appl. Phys. **30**, 1610-1611, 1959, Nr. 10. (Okt.)

Behnisch

8-748 **W. N. Lasukin.** *Schwingungen eines Plasmastrahls im Magnetfeld bei Frequenzen in Nähe der Zyklotronfrequenzen.* Phys. Abh. Sowjetunion N. F. **1**, 373-382, 1959, Nr. 5. (Moskau, Staatl. Univ.)

V. Weidemann

8-749 **J. McGervey and S. DeBenedetti.** *Chemical reactions of positronium in aqueous solutions.* Phys. Rev. (2) **114**, 495-496, 1959, Nr. 2. (15. Apr.) (Pittsburgh, Pennsylvania, Carnegie Inst. Technol.) Ein Versuch zum Studium der chemischen Eigenschaften des „Elementes“ Positronium (Ps) wird beschrieben, wobei die Existenz des Positroniums in Atomen in Wasser zur möglichen Beobachtung chemischer Reaktionen herangezogen wird. Die experimentelle Anordnung entsprach derjenigen von DEBENEDETTI und SIEGEL (Ber. **31**, 737, 1952) zur Untersuchung des Triplett-Positroniums. Die Disintegrations-Quanten-Vernichtungszählraten wurden in verschiedenen Lösungen gemessen und mit denjenigen in Wasser verglichen. Es wurde gefunden (in Übereinstimmung mit GREIF und BELL (Ber. **38**, 632, 1959), daß das Positron mit Nitraten reagiert. Es wird vermutet, daß diese Reaktion ein Oxydationsprozeß ist. In Tabellen sind die prozentualen Differenzen (im Vergleich zu Wasser) der Drei-Quanten-Zählraten in paramagnetischen Salzlösungen, in Nitrat-, Chlorid- und Sulfatlösungen angegeben. Die großen Abweichungen der beobachteten Zählraten bei paramagnetischen Salzen sollen der Umwandlung von Triplett- in Singulett-Positronium durch Austausch des ungepaarten Elektrons zugeschrieben sein. Die Resultate für Sulfate und Chloride sind als Funktion der elektrochemischen Potentials der metallischen Ionen aufgetragen. Es läßt sich hieraus folgern, daß Positronium nahe bei Zn in elektrochemischer Reihe liegt. In Reaktionsgleichungen geschrieben, läßt sich das wichtigste Resultat für den Oxydationsprozeß folgender Weise beschreiben:  $Cd^{++} + Ps \rightarrow Cd^{+} + Ps^{+}$  und  $Sn^{++} + Ps \rightarrow Sn^{+} + Ps^{+}$ .

Kleinpopp

8-750 **K. S. Suh and H. A. Bethe.** *Recoil momentum distribution in electron pair production.* Phys. Rev. (2) **115**, 672-677, 1959, Nr. 3. (1. Aug.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Lab. Nucl. Stud.) Die Elektronenpaarproduktion durch ein hochenergetisches Gammaquant in der Nähe eines Elektrons oder eines Kerns wird der Arbeit von BELLINO folgend behandelt. Die Verteilung der Rückstoßimpulse wird berechnet. Es zeigt sich, daß diese unabhängig von der Masse des Rückstoßpartikels ist, wenn gemessene Variablen benutzt werden. Es wird explizit gezeigt, daß die Masse des Rückstoßpartikels keinen Unterschied in der Rückstoßverteilung für kleine Impulse macht. Der Totalwirkungsquerschnitt muß daher unabhängig von der Masse des Rückstoßke-

der Hochenergiegrenze sein, wie zuvor BORSELLINO schon aussprach. Das Ergebnis von WHEELER und LAMB der Paarerzeugung im Feld eines gebundenen Elektrons wird ebenfalls bestätigt. Die Ergebnisse beschreiben die elektromagnetische Erzeugung eines Fermionenpaares unter gewissen Einschränkungen. Leisinger.

751 E. L. Hart, G. Cocconi, V. T. Cocconi and J. M. Sellen. *Electron pair production in the field of the proton and in the field of the electron by photons of energy from 0.9 Mev to 1 Bev.* Phys. Rev. (2) **115**, 678—686, 1959, Nr. 3. (1. Aug.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ.) Eine 24 inch Diffusions-Nebelkammer, die mit Wasserstoff gefüllt war, wurde in den Strahl harter Bremsstrahlung des Cornellsynchrotrons gestellt, um im Protonen- und im Elektronenfeld die Paarerzeugung zu studieren. Die Paare im Elektronenfeld konnten mit einer mittleren Ausbeute von 85% festgestellt werden und waren damit ungefähr so häufig wie im Protonenfeld. Insgesamt 3065 Paare, die von Photonen mit Energien zwischen 10 und 1040 MeV erzeugt wurden, sind analysiert worden. Die Ergebnisse: 1. Die Impulsverteilung der Paare im Elektronenfeld ist in guter Übereinstimmung mit der Theorie von SUH und BETHE. 2. Der Wirkungsquerschnitt für Paare im Elektronenfeld ist konsistent mit dem von WHEELER und LAMB berechneten. 3. Die Verteilung der Öffnungswinkel der Paare im Elektronen- oder Protonenfeld ist im allgemeinen übereinstimmend mit der Berechnung von BORSELLINO bei großen Winkeln. Das Maximum liegt jedoch bei kleineren Winkeln als vorhergesagt wurde. Leisinger.

752 F. S. Sadychow und B. K. Kerimow. *Bildung eines Elektron-Positron-Paares im Zusammenstoß zweier polarisierter Gamma-Quanten.* Izvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 929—932, 1959, Nr. 7. (Orig. russ.) H. Weidemann.

753 Francis R. Halpern. *Meson kinematics in static source meson theories.* Ann. Phys., N. Y. **7**, 146—153, 1959, Nr. 2. (Juni.) (Princeton, Univ., Palmer Phys. Lab.) Es wird eine Methode zur Konstruktion der Erzeugungsoperatoren für Zustände mit freien Mesonen in Mesonentheorien mit statischen Quellen angegeben. Diese Zustände sind diagonal im Bahndrehmoment und im isotopen Spin und sie bilden eine irreduzible Darstellung der Permutationsgruppe. Die Zustände für bis zu vier Mesonen, in denen Bahndrehmoment und isotoper Spin entweder 0 oder 1 sind, werden explizit für den Fall der symmetrischen pseudoskalaren Mesonentheorie angegeben. Trümper.

754 A. F. Grashin. *Energy dependence of multiple-production reaction cross sections near threshold* Soviet Phys.-JETP **8**, 499—503, 1959, Nr. 3 (März) (Engl. Übers. aus: exp. theor. Phys., Moscow **35**, 719—725, 1958, Sept.) (Moscow Engng Phys. Inst.) Es wird die Energieabhängigkeit der Wirkungsquerschnitte für Vielfacherzeugung von Teilchen in der Nähe der Schwellenenergie untersucht. Dabei werden das PAULI-Prinzip und die COULOMB-Wechselwirkung der emittierten Teilchen mit dem Restkern berücksichtigt. Im allgemeinen Fall wird der Rückstoß des Kerns und die COULOMB-Wechselwirkung zwischen den emittierten Teilchen vernachlässigt. In dem Fall, in dem nicht mehr als ein geladenes Teilchen emittiert wird, wird der Kernrückstoß berücksichtigt und die erhaltenen Formeln gelten exakt. J. Trümper.

755 S. A. Bludman. *Phenomenological analysis of hyperon decay.* Phys. Rev. (2) **15**, 468—471, 1959, Nr. 2. (15. Juli.) (Berkeley, Calif., Univ., Lawrence Radiat. Lab.) Die  $\Delta I = 1/2$  Regel ist kürzlich einer Theorie schwacher YUKAWA-Wechselwirkung überleitet worden. Man formt die N und  $\Xi$ -Isospinoren in einen Isovektor B und einen pseudoskalaren  $B_0$  um und nimmt an, daß (wie im  $\beta$ -Zerfall) B mit  $g\gamma_\mu/2 (1 + r\gamma_5)$  und  $B_0$  mit  $g\gamma_\mu/2 (1 - r\gamma_5)$  auftritt. Hier ist g diejenige Konstante, die kürzlich der  $\pi$ -Zerfallsrate angepaßt wurde, und r das Verhältnis der GAMOW-TELLER- und FERMII-Kopplungskonstanten. Je nachdem, wie man das Vorzeichen zwischen den B und  $B_0$  Wechselwirkungsgliedern wählt, zerfällt  $\Sigma$  in  $n + \pi^+$  in reine S und in  $n + \pi^-$  in reine P Kanäle oder umgekehrt. In jedem Fall enthält die Reaktion  $\Sigma^+ \rightarrow p + \pi^0$  maximale S-P-Interferenz und  $\alpha^0 = 0,98$ . Zerfall nach  $I = 1/2$  geht via  $\gamma_\mu (1/2 + 3/2 r\gamma_5)$  oder  $\gamma_\mu$

( $3/2 + 1/2 r_{\gamma}$ ) vor sich. Das hängt davon ab, ob der  $\Sigma$ -Zerfall rein S oder rein P ist. Der zweite Fall, aber nicht der erste, führt im Falle des  $\Lambda$ -Zerfalls zu einer Zerfallsrate, die mit dem Experiment übereinstimmt. In diesem Fall ist  $\alpha_x = 0,54$  und beim  $\Sigma$ -Zerfall  $\alpha_{\Sigma} = 0,64$ . Die berechnete Zerfallsrate ist  $2,4 \cdot 10^{-10} \text{ sec}^{-1}$ . Leisinger

8-756 **Jack Leitner, Paul Nordin jr., Arthur H. Rosenfeld, Frank T. Solmitz, Robert D. Tripp.** *Search for leptonic decays of the sigma.* Phys. Rev. Letters **3**, 186-187, 1959, Nr. 4. (15. Aug.) (Berkeley, Calif., Univ., Lawrence Radiat. Lab.) Die Zerfallprodukte von etwa 2000  $\Sigma$ -Zerfällen wurden auf das Vorkommen von Leptonen untersucht. Die ermittelten oberen Grenzen für die Raten leptonischer Zerfälle liegen zwischen 0,1% (für den Prozeß  $\Sigma^- \rightarrow \Lambda^0 + e^- + \nu$ ) und 0,6% (für den Prozeß  $\Sigma^+ \rightarrow \pi^+ + n + \gamma$ ) und sind damit um eine Größenordnung kleiner als die auf Grund der universellen FERMI-Wechselwirkung von FEYNMAN und GELL-MANN (Ber. **37**, 1517, 1958) berechneten Raten für leptonische  $\Sigma$ -Zerfälle. Wiedecke

8-757 **Jack Leitner, Paul Nordin jr., Arthur H. Rosenfeld, Frank T. Solmitz, Robert D. Tripp.** *Sigma spin and parity conservation in  $K^- + p \rightarrow \Sigma + \pi^-$ .* Phys. Rev. Letters **3**, 238-239, 1959, Nr. 6. (1. Sept.) (Berkeley, Calif., Univ., Lawrence Rad. Lab.) Aus der Analyse von 145  $\Sigma^+$ -Erzeugungsprozessen durch  $K^-$ -Absorption ergibt sich mit großer Wahrscheinlichkeit der Wert  $1/2$  für den Spin des  $\Sigma$ -Teilchens, wenn man voraussetzt, daß die  $K^-$ -Mesonen im S-Zustand eingefangen werden. Eine Untersuchung der Winkelverteilung der Pionen vom Zerfall  $\Sigma^+ \rightarrow p + \pi^0$  liefert keinen Hinweis auf eine Paritätsverletzung beim Prozeß  $K^- + p \rightarrow \Sigma^+ + \pi^-$ . Wiedecke

8-758 **Fernando E. Prieto.** *Parity non-conservation in hyperon decays.* Nuclear Phys. **13**, 456-460, 1959, Nr. 3. (Nov.) (Copenhagen, Univ., Inst. Theor. Phys.) Es wird gezeigt, daß im Rahmen des Formalismus für starke und schwache Wechselwirkung von D'ESPAGNAT und PRENTKI (Ber. **38**, 1427, 1959) vernünftige Übereinstimmung erzielt werden kann, sowohl mit den theoretischen Ergebnissen von TATI (Ber. **38**, 21, 1959) als auch mit den bisher bekannten experimentellen Daten, solange man die Effekte zweiter Ordnung beim Zerfall von Hyperonen betrachtet. Die gefundenen Inkongruenzen, die beim  $\Lambda$ - und  $\Sigma^+$ -Zerfall in ein neutrales Pion auftreten, sind im Augenblick noch nicht ernst zu nehmen, da zu wenig experimentelles Material über das Paritätsverhalten dieser Zerfälle vorliegt. Die Situation wird jedoch sofort anders, wenn man Korrekturen höherer Ordnungen berücksichtigt, da dann die  $\Lambda$ - und  $\Sigma^+$ -Zerfälle in ein geladenes Pion derselben Zerfallsklasse angehören sollten, wobei der Wert des Asymmetrie-Faktors relativ niedrig bleibt, im Gegensatz zu den experimentellen Resultaten: der Zerfall  $\Lambda \rightarrow p - \pi^-$  liefert einen hohen und der Zerfall  $\Lambda \rightarrow n + \pi^-$  einen extrem niedrigen Grad der Paritätsnichterhaltung. Dies könnte ein Einwand gegen den Formalismus von D'ESPAGNAT und PRENTKI sein, obwohl er mit vielen experimentellen Befunden gute Übereinstimmung lieferte. Kleinpoppen

8-759 **V. M. Shekhter.** *Hyperon beta decay.* Soviet Phys.-JETP **8**, 316-322, 1959, Nr. 2 (Febr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moscow **35**, 458-466, 1958, April) (Leningrad Phys. Tech. Inst.) Die Wahrscheinlichkeit für den Zerfall von Hyperonen in Nukleonen (oder Hyperonen) und Leptonen wird berechnet. Die Energieverteilung, Korrelationen, Polarisation und Asymmetrie der Emission der Teilchen wird bestimmt. Es werden numerische Rechnungen für den Fall einer universellen V-A-Wechselwirkung gemacht. Die gefundenen Wahrscheinlichkeiten für die leptonischen Zerfallarten von  $\Sigma^-$  und  $\Lambda^0$  übertreffen die entsprechenden experimentellen oberen Grenzen beträchtlich. Trümper

8-760 **S. M. Bilen'kii and R. M. Ryndin.** *Method for determination hyperon polarization in the reaction  $\pi + p \rightarrow Y + K$ .* Soviet Phys.-JETP **8**, 574-575, 1959, Nr. 3. (März) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moscow **35**, 827-828, 1958, Sept.) Um die Polarisation der Hyperonen zu bestimmen, die in den Prozessen  $\pi + p \rightarrow (\Sigma, \Lambda) + K$  und  $K + p \rightarrow (\Sigma, \Lambda) + \pi$  entstehen, wird vorgeschlagen, die Unsymmetrie in der Richtungsverteilung der  $K$ - oder  $\pi$ -Mesonen, die bei dem Prozeß entstehen, mit einem polarisierten Protonentarget zu messen. Es wird gezeigt, daß diese Unsymmetrie



uf das Vorzeichen die Polarisation der Hyperonen für den entsprechenden Prozeß mit unpolarisiertem Target ergibt. Wenn außerdem die Parität (KY) bezüglich ( $\pi p$ ) bekannt ist, kann auch das Vorzeichen bestimmt werden.  
Willkomm.

-761 **Yukihisa Nogami and Reiji Sugano.** *An interpretation of the peak in the cross section of  $\pi^- + p \rightarrow K^0 + \Lambda$ .* Progr. theor. Phys., Kyoto **22**, 907–909, 1959, Nr. 6. (Dez.) (Sakai, Univ. Osaka Prefect., Dep. Phys.; Kyoto, Univ., Res. Inst. Fundam. Phys.) Vf. behandeln eine Interpretation des Maximums im  $\Lambda^0$ -Erzeugungsquerschnitt bei etwa 1 BeV. Sie gehen davon aus, daß der totale  $\pi$ -p-Querschnitt im Zustand  $= 1/2$  bei etwa derselben Energie eine resonanzartige Spitze hat. Sie nehmen an, daß das  $\pi$ -p-System in der Resonanzgegend einen Compoundzustand gebildet hat, der anschließend in verschiedene Kanäle zerfällt. Der Querschnitt eines jeden Kanals müßte dann bei der Resonanzenergie der Compoundbildung eine Spitze haben. Die experimentellen Daten stehen nicht im Widerspruch zu dieser Annahme, obgleich die Theorie durch Beachtung der nicht-resonanten Anteile am Querschnitt verfeinert werden müßte. So kommt die Winkelverteilung isotrop heraus, während das Experiment Asymmetrie zeigt. Für den Resonanzmechanismus ist es wichtig, ob die Compoundbildung durch das einfallende Pion mit dem Kern des Nukleons oder mit dem Pion in der Mesonenwolke erfolgt. Hier wird das erste angenommen im Gegensatz zum starken  $\pi$ -Kopplungsmodell von DYSON und TAKEDA.  
Behnisch.

-762 **R. C. Kumar.** *The question of the existence of  $(\Lambda^0 P)$ ,  $(\Sigma^+ P)$  and  $(\Sigma^- n)$  hyperfragments.* Indian J. Phys. **33**, 411–414, 1959, Nr. 10. (Okt.) (London, Univ., Coll., Phys. Dep.) Vf. untersucht die verschiedenen Zerfallsmoden der genannten Hyperfragmente im Hinblick auf ihre Erkennbarkeit in Emulsionssternen. Er kommt zu dem Ergebnis, daß eine sorgfältige Analyse der K-Sterne nötig ist, um sie von anderen bekannten Teilchenreaktionen zu unterscheiden. Die Tatsache, daß bisher keine oder nur sehr unsichere Ereignisse bekannt geworden sind, bedeutet nicht notwendig, daß die Zwei-Teilchen Hyperfragmente nicht existieren.  
Behnisch.

-763 **M. K. Polivanov.** *Dispersion relations and the production of heavy mesons and hyperons.* Soviet Phys.-Doklady **3**, 114–117, 1958, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR **118**, 679, 1958, Nr. 4/6.) Die Amplituden des Photo- bzw. Pion-Erzeugungsprozesses von K-Teilchen und Hyperonen werden mit Hilfe der Dispersionsbeziehungen untersucht. Für beide Prozesse gilt, daß ein beträchtlicher Teil des unbeobachtbaren Bereichs vom kontinuierlichen Spektrum eingenommen wird, und es zeigt sich, daß über den unbeobachtbaren Bereich die K-Wechselwirkungen mit den Pion-Wechselwirkungen verknüpft sind. Als Beispiel wird der Beitrag des intermediären Zweiteilchenzustandes  $N + \pi$  zum Imaginärteil der K-Teilchen-Photoerzeugungsamplitude diskutiert.  
Wiedecke.

-764 **E. K. Mikhul.** *The statistical weights of  $K^+$  and  $K^-$  mesons produced in pion-nucleon collisions.* Soviet Phys.-JETP **8**, 205–206, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus: exp. theor. Phys., Moskau **35**, 298–299, 1958, Juli.) Es wird die Wahrscheinlichkeit für die Erzeugung von K-Mesonen mit bestimmtem Vorzeichen beim Pion-Nukleonstoß berechnet aus der Erzeugungsrate für beliebige K-Mesonen. Dabei wird einerseits angenommen, daß die Wechselwirkung der Pionen mit allen Baryonen einheitlich ist, und andererseits, daß die Wechselwirkung mit Hyperonen erheblich schwächer ist als mit Nukleonen. Für 5 GeV-Pionen ergibt die erste Annahme eine bessere Übereinstimmung mit experimentellen Werten.  
Willkomm.

-765 **Shoji Sawada and Minoru Yonezawa.** *On the possible role of  $\pi^0$ -meson in decay process.* Progr. theor. Phys., Kyoto **22**, 610–616, 1959, Nr. 5. (Nov.) (Hiroshima, Univ., Dep. Phys.) Aus der Elementarteilchen-Theorie von SAKATA (composite-particle model) ergibt sich die Existenz eines schweren, neutralen, pseudoskalaren Mesons mit dem Isotopspin 0 ( $\pi^0$ ). Zunächst wird die Rolle des  $\pi^0$ -Mesons mit einer angenommenen Masse von  $\sim 700 m_e$  beim Zerfall des K-Mesons:  $K_{e3}^+ (K^+ \rightarrow \pi^0 + e^+ + \nu)$  und  $K_{e3}^- (K^- \rightarrow \pi^0 + e^- + \bar{\nu})$  untersucht und ein Vergleich mit den experimentellen Daten

durchgeführt. Es ergibt sich durch die Einführung des  $\pi^0$ -Mesons, daß die Situation beim  $K^+_{e3}$ -Zerfall verbessert wird und trotzdem keine neuen Schwierigkeiten anderen Zerfallsprozessen auftreten. Danach wird der Zerfall des  $\pi^0$  diskutiert, für zwei Möglichkeiten bleiben:  $\pi^0 \rightarrow \pi^+ + \pi^- + \gamma$  und  $\pi^0 \rightarrow 2\gamma$ . Eine grobe Abschätzung ergibt für das Verhältnis der Zerfallswahrscheinlichkeit des ersten Zerfallsschemas derjenigen des zweiten einen Wert  $\ll 1$ , d. h. der zweite Prozeß überwiegt. Um  $\pi^0$ -Meson im  $K^+_{e3}$ -Zerfall zu finden, bräuchte man Blaskammer-Experimente.

E. Sauter

8-766 **Kanjii Fujii and Hajime Tanaka.** *On the relative parity of charged and neutral mesons.* Progr. theor. Phys., Kyoto **22**, 704-714, 1959, Nr. 5. (Nov.) (Sapporo, Hokkaido Univ., Dep. Phys.) Es führt zu Schwierigkeiten, die Massendifferenzen von Teilchen, die zum gleichen Ladungsmultipllett gehören (abgekürzt MD), durch die Annahme erklären zu wollen, daß die Verletzung der Ladungsunabhängigkeit in starken Wechselwirkung elektromagnetischen Ursprungs ist. Daher wird hier angenommen, daß die MD hauptsächlich einer ungeraden relativen Parität zwischen geladenen und neutralen K-Mesonen zu verdanken ist:  $p(K) = \text{ungerade}$ . Als notwendige Bedingung für die Gültigkeit der Annahme folgt mit Hilfe der Störungsrechnung niedrigster Ordnung für die relativen Paritäten:  $P(\Lambda) = P(\Sigma) = P(\Xi)$ . Es wird vermutet, daß dies auch in allen höheren Näherungen der Störungsrechnung gilt. Um Informationen über die Paritäten geladener und neutraler K-Mesonen zu gewinnen, untersuchen Verf. einige Effekte, die einem  $p(K) = \text{ungerade}$  zuzuschreiben sind: MD zwischen geladenen und neutralen K-Mesonen in niedrigster Ordnung, das anomale magnetische Moment des Nukleons und das Verhältnis  $P(K^+ \rightarrow \pi^+ \pi^0)/P(K^0_1 \rightarrow \pi^+ + 2\pi^0)$ . Das Ergebnis ist „nicht unverträglich“ mit  $P(K^\pm) = \text{ungerade}$  und  $P(K^0) = \text{gerade}$ . — Voraussetzung zu allen diesen Rechnungen war die Regel von NISHIJIMA-GELL-MANN, daß nämlich das heute bekannte Baryonen-Massenspektrum abgeschlossen ist.

E. Sauter

8-767 **Steven Weinberg.** *Interference effects in leptonic decays.* Phys. Rev. (2) **181**, 481-484, 1949, Nr. 2. (15. Juli.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Es ist erwiesen, daß in allen Leptonenzerfallsexperimenten, bei denen die Leptonenmassen und -ladungen vernachlässigt werden können und bei denen keine pseudoskalare Korrelation gemessen wird, alle VA-Interferenzglieder antisymmetrisch gegen die Vertauschung zweier Leptonen sind, während die reinen V- oder A-Glieder symmetrisch sind. Wenn das Experiment eine pseudoskalare Korrelation mißt, werden die Schlüsse umgekehrt. Sogar, wenn die Leptonenmassen nicht zu vernachlässigen sind, bleibt es Tatsache, daß keine VA-Interferenz auftritt, wenn ein Skalar gemessen wird. Nur wenn Pseudoskalare gemessen werden, vermag die VA-Interferenz beizutragen, vorausgesetzt, daß Leptonenspin und Impuls nicht direkt beobachtbar ist. Somit können alle Experimente in zwei Klassen eingeteilt werden: Solche, die keine Interferenzeffekte zeigen und solche, die nur Interferenzeffekte zeigen. Dieses Theorem gilt unabhängig vom Wechsel der Fremdheit und des Spins, vom Energieübergang oder von irgendeiner Annahme über die Form der V- und A-Ströme. Die Theorie erweist sich dann als sehr nützlich, wenn schwer oder aufwendig ist, Übergangswahrscheinlichkeiten direkt zu messen. Anwendungen werden diskutiert, einschließlich möglicher Tests der FEYNMAN-GELL-MANN-Theorie der nicht-einheitlichen verbotenen  $\beta$ -Zerfälle, der Natur der leptonen  $\Lambda^0$  und  $K^0$ -Zerfallswechselwirkung und der Ladungssymmetrie bei schwacher Wechselwirkung.

Leisinger

8-768 **Wieslaw Czyz, Torleif Ericson and Sheldon L. Glashow.** *A new model for multiple meson production at high energies.* Nuclear Phys. **13**, 516-524, 1959, Nr. 4. (Nov.) (Copenhagen, Inst. Theor. Phys.; NORDITA.) Erläuterung einer neueren Näherungsmethode für die multiple Mesonen-Erzeugung. Die Methode beruht auf der Oberflächeneffekt- und dem energieunabhängigen Verhalten der hochenergetischen Nukleon-Nukleon-Kollisionen. Ein spezifisches Modell in Analogie zur ČERENKOW-Strahlung wird beschrieben.

Kleinpoppe

8-769 **A. M. Segar and R. Rubinstein.** *Neutral meson production by 930 MeV protons.* Nuclear Phys. **14**, 222-224, 1959, Nr. 2 (Dez.) (Birmingham, Engl., Univ., I.)

Es wurde die Erzeugung von neutralen Mesonen bei p-C- und p-Al-Kollisionen unter Verwendung von ČERENKOW-Zähltechnik studiert. Der totale 660 MeV-Wirkungsquerschnitt für die  $\pi^0$ -Produktion bei p-C-Kollisionen ergab sich aus dem differentiellen c.m.-Wirkungsquerschnitt unter Verwendung der von DUNAIZER und PROKOSHKIN bestimmten Winkelverteilung (J. I. N. R. Report P. 273, 1959) zu  $21 \pm 9$  mbarn, der mit dem entsprechenden Wert der Dubna-Gruppe zu vergleichen ist. Der totale Wirkungsquerschnitt bei 930 MeV ergab sich zu  $69 \pm 14$  mbarn für Kohlenstoff und zu  $75 \pm 25$  mb für Aluminium. Die angegebenen Fehler rühren von der Zählstatistik her, deren Größe ist durch die geringe Zählrate von etwa 0,1 Zählimpulsen zur Minute bestimmt. Wenn die Vorstellung richtig ist, daß der Wirkungsquerschnitt mit  $A^{2/3}$  (= Atomgewicht) geht, dann müßte der wahre Wert des Wirkungsquerschnittes von Aluminium nahe der oberen Fehlergrenze liegen. Die Winkelverteilung der  $\gamma$ -Strahlen ergab sich bei 930 MeV im Nukleon-Nukleon-Schwerpunktsystem zu  $1 - (0,2 \pm 0,3) \cos^2 \Theta + (0,9 \pm 0,3) \cos^2 \Theta$ . Hieraus folgte für die Winkelverteilung der neutralen Mesonen bei freien Proton-Nukleon-Kollisionen und 930 MeV der Wert  $1 + (0,6 \pm 0,6) \cos^2 \Theta + (2,6 \pm 1,6) \cos^2 \Theta$ . Im Rahmen der Meßgenauigkeit sollte also der Koeffizient bei  $\cos^2 \Theta$  null sein, was auch aus der Symmetrie-Beziehung der P-P- und aus der Analyse der Isobaren-Spins und des Drehimpulses nach ROSENFELD (Ber. 35, 396, 1956) folgt. Kleinpoppen.

770 Yu. A. Budagov, S. Wiktor, V. P. Dzhelopov, P. F. Yermolov and V. I. Moskalev. *Decay of negative pions*. Nuclear Phys. 14, 339—341, 1959, Nr. 2. (Dez.) (Dubna, Joint Inst. Nucl. Res., Lab. Nucl. Problems.) Nach dem CPT-Theorem sollten die Verteilnisse der Zerfallswahrscheinlichkeiten  $(\pi^+ \rightarrow e^+ + \nu)/(\pi^- \rightarrow \mu^- + \nu)$  für negative und positive Pionen gleich sein. Für den Fall des  $\pi^+$ -Mesons ergab sich experimentell das Verhältnis  $1 \cdot 10^{-4} \pm (20\% - 40\%)$ , in Übereinstimmung mit dem Wert  $1,3 \cdot 10^{-4}$ , wie aus der universalen V-A-Theorie des  $\beta$ -Zerfalls folgte (M. RUDERMAN und R. FINKELSTEIN Phys. Rev. 76, 1458, 1949). Vff. führen nun eine Bestimmung des obigen Verhältnisses für den  $\pi^-$ -Zerfall durch. Der  $\pi^- \rightarrow e^-$ -Zerfall kann im Gegensatz zum  $\pi^+ \rightarrow e^+$ -Zerfall nur im Flug gefunden werden. Zu diesem Zweck geschah der Nachweis des Zerfalls der  $\pi^-$ -Mesonen in einer Diffusionsnebelkammer mit einem Magnetfeld von 100 Gauß. Die mit den Protonen in Wechselwirkung tretenden  $\pi^-$ -Mesonen besaßen eine Energie von 130 bis 160 MeV. Unter etwa  $10^5$  Stereo-Aufnahmen wurden 29 Zerfälle beobachtet, bei denen Sekundärteilchen mit einem Winkel  $> 20^\circ$  (Maximumwinkel für  $\pi^- \rightarrow \mu^-$ -Zerfall bei der Energie 130 MeV liegt bei  $10^\circ$ ) abgelenkt wurden. Bei den beobachteten Ereignissen besaßen die Primär- und Sekundärteilchen minimale Ionisierung. Als Ergebnis der Messungen (die Methode zur Messung der Impulse und Winkel war ähnlich wie in Ber. Nr. 1—775) konnten 26 Ereignisse einwandfrei als  $\pi^- \rightarrow e^-$ -Zerfälle identifiziert werden, während drei Ereignisse dem  $\pi^- \rightarrow e^-$ -Zerfall zugeordnet waren. Die gesamte Zahl der  $\pi^- \rightarrow \mu^-$ -Zerfälle ergab sich zu  $(5,6 \pm 0,3) \cdot 10^4$ , wurde berechnet aus der totalen Spurlänge des  $\pi^-$ -Mesons in der Kammer. Für das Verhältnis  $(\pi^- \rightarrow e^- + \bar{\nu})/(\pi^- \rightarrow \mu^- + \bar{\nu})$  folgte somit der Wert  $(1,2 \pm 0,7) \cdot 10^{-4}$ , der innerhalb der Fehlergrenzen mit der V-A-Theorie übereinstimmt. Kleinpoppen.

771 N. F. Nelipa and V. A. Feoktistov. *On the polarization of recoil nucleons in the photoproduction of pions*. Soviet Phys.-JETP 8, 167—170, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 35, 244—248, 1958, Juli.) Es wird eine allgemeine Formel für die Polarisation von Rückstoßnukleonen angegeben, die bei der Photoerzeugung von Pionen gemäß  $\gamma + N \rightarrow N' + \pi$  auftreten. Die Formel wird unter Voraussetzung von Drehimpuls- und Paritätserhaltungssatz mit Hilfe der Streumatrix abgeleitet und hat gegenüber ähnlichen Ausdrücken den Vorteil, nur tabellierte Koeffizienten (CLEBSCH-GORDAN und RACA) zu enthalten. Als Beispiel wird ein Ausdruck für die Polarisation bei Pionerzeugung in s-, p- und d-Zuständen abgeleitet.

Willkomm.

772 V. A. Dzhrbashian. *Angular correlation of circularly polarized gamma quanta on  $\mu$ -mesonic atom*. Soviet Phys.-JETP 8, 212—213, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 35, 307—308, 1958, Juli.) Wenn ein polarisiertes  $\mu$ -Meson auf einer äußeren Bahn eines Atoms eingefangen wurde, strahlt es  $\gamma$ -Quanten ab,



deren Winkelverteilung bezüglich des einfallenden Mesons und deren Winkelkorrelation von dem Polarisationsgrad des Mesons abhängen. Die zahlenmäßigen Werte hierfür werden für die Kaskade  $2s-2p-1s$  angegeben. Willkomm.

8-773 A. S. Belousov, S. V. Rusakov and E. T. Tamm. *Photoproduction of slow mesons on complex nuclei.* Soviet Phys.-JETP 8, 247-253, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moscow 35, 355-363, 1958, Aug.) Es wurden Messungen des Wirkungsquerschnittes für die Photoproduktion langsamer  $\pi^0$ -Mesonen in Abhängigkeit vom Atomgewicht der Target-Kerne zwischen Kohlenstoff und Blei gemacht. Als  $\gamma$ -Quelle diente das kontinuierliche Spektrum eines Synchrotrons. Die maximale  $\gamma$ -Energie betrug 265 und 210 MeV. Für den Wirkungsquerschnitt ergibt sich ein A<sup>1/2</sup>-Gesetz. Außerdem wurde die Ausbeute an langsamen  $\pi^0$ -Mesonen in Abhängigkeit von der Maximalenergie des  $\gamma$ -Spektrums für Kohlenstoff und Blei gemessen. Die Ergebnisse stimmen mit der Theorie der  $\pi$ -Mesonenproduktion an der Kernoberfläche überein. Trümper.

8-774 N. V. Dushin. *Production of two  $\pi$  mesons in collisions between  $\pi$  mesons or quanta with nucleons of deuterons.* Soviet Phys.-JETP 8, 278-282, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moscow 35, 401-407, 1958, Aug.) (Leningrad Polytech. Inst.) Die Produktion von zwei  $\pi$ -Mesonen in Stößen zwischen  $\pi$ -Mesonen oder  $\gamma$ -Quanten mit Nukleonen oder Deuteronen wird mit einer phänomenologischen Methode für kleine Emissionswinkel der erzeugten  $\pi$ -Mesonen untersucht. Trümper.

8-775 M. E. Perel'man. *On the theory of composite  $\pi^0$ -mesons.* Soviet Phys.-JETP 8, 350-351, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moscow 35, 508-509, 1958, Aug.) Aus der Annahme, daß die Pionen zumindest zeitweise aus einem Nukleon-Antinukleon-Paar existieren, und der Annahme, daß außer dem Triplett- $\pi^0$ -Meson  $= (\bar{p}p + \bar{n}n)/\sqrt{2} = (\pi_1 + \pi_2)/\sqrt{2}$  noch ein Singulett-Pion  $\rho_0 = (\pi_1 - \pi_2)/\sqrt{2}$  existiert, folgt, daß ein Strahl reiner  $\pi^0$ -Mesonen nach einiger Zeit auch  $\rho_0$ -Mesonen (wirklich oder virtuell) enthält, weil die  $\pi_1$ - und  $\pi_2$ -Mesonen um die COULOMBENERGIE unterschiedliche Massen und unterschiedliche Lebensdauern besitzen. Weil die bei Nukleon-Nukleon-Stößen erzeugten neutralen Pionen eine etwa zehnmal größere Lebensdauer haben als die beim K-Meson-Zerfall entstehenden, wird die Möglichkeit erwähnt, daß bei starken Wechselwirkungen  $\pi^0$ - oder  $\rho_0$ -Mesonen entstehen und bei schwachen Wechselwirkungen  $\pi_1$ - oder  $\pi_2$ -Mesonen. Willkomm.

8-776 V. V. Barmin, V. P. Kanavets, B. V. Morozov and I. I. Pershin. *Energy dependence of the asymmetry coefficient in  $\pi^+ \rightarrow \mu^+ \rightarrow e^+$  decays for the low energy part of the positron spectrum.* Soviet Phys.-JETP 8, 374-376, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moscow 35, 542-544, 1958, Aug.) Es wurden aus 10<sup>6</sup>  $\pi^+ \rightarrow \mu^+ \rightarrow e^+$ -Zerfällen, die in einer propangefüllten Blaskammer beobachtet wurden, die Positronen mit Energien  $< 0,4 E_{\max}$  ausgesucht. Die Positronen-Energie wurde durch Messung der Vielfachstreuung bestimmt. Die Messungen wurden in drei Gruppen zusammengefaßt:  $\varepsilon = (0 \text{ bis } 0,2)$ ,  $(0 \text{ bis } 0,3)$  und  $(0 \text{ bis } 0,4)$ , wobei  $\varepsilon$  das Verhältnis Positronen-Energie zur Maximalenergie ist. Für die entsprechenden Asymmetrie-Koeffizienten ergeben sich aus den gemessenen Vorwärts-Rückwärtskoeffizienten folgende Werte:  $+0,35 \pm 0,27$ ,  $+0,29 \pm 0,16$  und  $0,18 \pm 0,12$ . Die Wahrscheinlichkeit dafür, daß der Asymmetrie-Koeffizient im Energie-Intervall von 0 bis 15 MeV negativ ist, ist  $< 5\%$ . Trümper.

8-777 Kh. P. Babaian, N. A. Marutian, K. A. Matevosian and M. G. Sarinian. *Energy dependence of the angular correlation of positrons from  $\pi \rightarrow \mu \rightarrow e$  decay.* Soviet Phys.-JETP 8, 387-389, 1959, Nr. 3. (März.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moscow 35, 561-564, 1958, Sept.) Es wurden an 405  $\pi^+ \rightarrow \mu^+ \rightarrow e^+$ -Zerfällen in Photo-Emissionen die Energie der Positronen und der Winkel zwischen der  $\mu$ -Mesonenbahn und der Positronenbahn gemessen. Die experimentell erhaltene Energieabhängigkeit des Vorwärts-Rückwärts-Verhältnisses der emittierten Positronen stimmt mit der auf der Zweikomponententheorie des Neutrino erhaltenen Abhängigkeit überein. Trümper.

-778 A. O. Vaisenberg, V. A. Smirnitskii, E. D. Kolganova, Z. V. Minervina, E. A. Pesotskaia and N. V. Rabin. *Angular correlation for low-energy positrons emitted in  $\pi^+ \rightarrow \mu^+ + e^+$  decay*. Soviet. Phys.-JETP 8, 448-450, 1959, Nr. 3. (März.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moscow 35, 645-648, 1958, Sept.) Es wurden die Energien von 1099 Positronen aus  $\pi^+ \rightarrow \mu^+ \rightarrow e^+$ -Zerfällen und die Winkel zwischen der Mesonen- und der Positronenspurspur in Photoemulsionen gemessen. Die Meßergebnisse wurden in drei Gruppen zusammengefaßt:  $\varepsilon = (0 \text{ bis } 0,3)$ ,  $(0,3 \text{ bis } 0,6)$  und  $(> 0,9)$ , wobei  $\varepsilon$  die Positronen-Energie in Einheiten der Maximalenergie ist. Die entsprechenden Werte von  $\cos \vartheta$  sind  $0,18 \pm 0,10$ ,  $0,00 \pm 0,04$  und  $-0,09 \pm 0,04$ . Um die statistische Genauigkeit der Resultate bei kleinen Energien zu verbessern, wurden außerdem 201 Positronen mit  $\varepsilon < 0,3$  aus einer Gesamtzahl von 8000  $\pi^+ \rightarrow \mu^+ \rightarrow e^+$ -Zerfällen ausgewählt. Für diese Positronen ergibt sich  $\cos \vartheta = +0,07 \pm 0,05$ . Ein  $\chi^2$ -Test zeigt, daß die Wahrscheinlichkeit für eine positive Asymmetrie im Bereich zwischen  $\varepsilon = 0$  und  $0,3$  bei 95% liegt. Trümper.

-779 A. E. Ignatenko, L. B. Egorov, B. Khalupa and D. Chultem. *Measurement of the polarization of negative  $\mu$ -mesons in carbon, oxygen, magnesium, sulphur, zinc, cadmium and lead mesic atoms*. Soviet Phys.-JETP 8, 792-794, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moscow 35, 1131-1134, 1958 (Nov.)) Die Winkelverteilung von Elektronen, die beim Zerfall von  $\mu$ -Mesonen in mesischen Atomen von C, O, Mg, Zn, Cd und Pb entstehen, wurde mit Szintillationszählern gemessen. Aus der Winkelverteilung wurde die Polarisation der  $\mu$ -Mesonen bestimmt. Sie beträgt  $(19 \pm 7\%)$  für mesische Atome von Mg, Zn, Cd, und Pb und  $(15 \pm 4\%)$  für mesische Atome von C, O und S. Die Depolarisation der  $\mu$ -Mesonen in Substanzen mit Kernspin 0 wird als Folge der Spin-Bahn-Wechselwirkung beim Bildungsprozeß des mesischen Atoms und zum Teil als Folge der Einwirkung des magnetischen Feldes der Elektronenschale des Atoms auf das  $\mu$ -Meson während seiner Lebensdauer in der K-Bahn erklärt. Trümper.

-780 W. P. Kusnezow. *Die elektromagnetischen Korrekturen zum  $\mu$ -e-Zerfall*. Sh. exp. teor. Fis. 37, 1102-1105, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Vf. nimmt Bezug auf Arbeiten von BEHRENDs u. a. und KINOSHITA u. a. (Ber. 35, 1528, 1956; Phys. Rev. 107, 593; 108, 1957), in denen die elektromagnetischen Korrekturen zum Elektronenspektrum und zur Winkelverteilung beim  $\mu$ -e-Zerfall berechnet wurden. Dort wurde bei der Behebung der Ultrarotkatastrophe ein Fehler gemacht, wie auch BERMAN (Ber. 38, 1280, 1959) feststellt, der ein korrigiertes Energiespektrum der Zerfallselektronen berechnet. Vf. bestimmt die korrigierte Winkelverteilung der Elektronen für die V-A-Variante der Theorie des  $\mu$ -e-Zerfalls (Wechselwirkungs-LAGRANGE-Funktion nach FEYNMAN und SELL-MANN). Die elektromagnetischen Korrekturen bestehen aus den kohärenten Strahlungskorrekturen und den Korrekturen auf  $\mu$ -e-Zerfall unter  $\gamma$ -Emission (innere Bremsstrahlung); die Strahlungskorrekturen bestehen aus einem Knotenanteil und den Selbstenergieanteilen für Elektron und Myon. Die gefundenen Ausdrücke geben das Spektrum von einer Energie von 0,1 an aufwärts ( $\hbar = c = 1$ ) gut wieder. Bei kleineren Energien werden die Korrekturen sehr groß, und höhere Näherungen hinsichtlich des elektromagnetischen Feldes müssen berücksichtigt werden. Die mittlere Lebensdauer des Myons verringert sich durch diese Korrektur um 0,42%. Die Energieabhängigkeit des Asymmetriekoeffizienten nach KINOSHITA-SIRLIN nach kovarianter Behebung der Ultrarotdivergenz wird graphisch dargestellt. Vogel.

-781 R. G. Wassilkow, B. B. Goworkow und W. I. Goldanski. *Photoerzeugung von  $\pi^0$ -Mesonen an Kohlenstoff in der Nähe der Schwelle*. Sh. exp. teor. Fis. 37, 1149-1151, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Zwischen der Schwelle und 200 MeV überwiegt bei der Photoerzeugung von  $\pi^0$ -Mesonen an Helium der elastische Prozeß. Um die Rolle der elastischen Photoerzeugung an komplizierteren Kernen zu klären, wurde das Verhältnis der Gesamtquerschnitte der  $\pi^0$ -Photoerzeugung an Kohlenstoff und Wasserstoff für drei Energien der Primärphotonen, nämlich 160, 180 und 200 MeV gemessen. Zur Messung diente ein 265 MeV-Synchrotron. Es wurden die Energieabhängigkeiten der Ausbeute an  $\pi^0$ -Zerfalls- $\gamma$ -Quanten aus Kohlenstoff für drei Winkel gemessen. (Genauigkeit  $\pm 2\%$ ). Nach der Methode der „Photonendifferenz“ wurden aus den entsprechen-

den Energieabhängigkeiten der Ausbeute die Energieabhängigkeiten des Emissionsquerschnittes für Zerfalls- $\gamma$ -Quanten bestimmt; diese Winkelverteilungen liefern durch Integration den Gesamtquerschnitt für die Photoerzeugung von  $\pi^0$  an Kohlenstoff ( $\sigma_C^0$ ). Das Ausbeuteverhältnis für Zerfalls- $\gamma$ -Quanten aus C und H wurde durch Messung an einem Wasserstoff- und einem  $C_6H_6$ -Target mit gleicher Geometrie bestimmt; daraus ergab sich das Verhältnis der Gesamtquerschnitte  $\sigma_C^0/\sigma_H^0$ . Die Ergebnisse wurden mit der Theorie der elastischen Photoerzeugung von  $\pi^0$  an Kernen (Ber. 2013, 1956) verglichen; die Übereinstimmung ist gut: Bei Primärenergien von 10 bis 200 MeV überwiegt also die elastische Erzeugung an Kohlenstoff. Bei höheren Energien beginnen unelastische Prozesse (dort ist eine geringe Diskrepanz mit der Theorie zu sehen), analoge Messungen an Be zeigten ähnliche Verhältnisse. Vogel

8-782 **Nilima Basu and M. S. Sinha.** *New evidence for a particle of mass  $\sim 525 m_e$* . Indian J. Phys. **32**, 259—266, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Calcutta Bose Inst.) Bei photographischen Aufnahmen von  $\mu$ -Mesonen in einer Mehrplatten-Nebelkammer wurden neun Aufnahmen erhalten, bei denen sowohl die Änderung der Ionisation in den aufeinanderfolgenden Kammern, als auch die Restreichweite nicht mit den für  $\mu$ -Mesonen oder Protonen erhaltenen Werten vereinbar war. Es ergab sich in fünf der Fälle ein Wert von  $(528 \pm 34) m_e$  und in den restlichen vier von  $(280 \pm 21) m_e$ . Die Annäherung des letzteren Wertes an die Pionenmasse wird als ein Beweis für die Richtigkeit der Methode gewertet. Es wird außerdem ein mögliches Zerfallsereignis für das Teilchen mit der Masse  $\sim 528 m_e$  angegeben. Seyfried.

8-783 **Miroslav Friml.** *Experimental investigation on angular distribution of electrons from  $\mu$ -meson decay.* Czech. J. Phys **9**, 552—556, 1959, Nr. 5. (Orig. russ. m. engl. Zf. Behnsch.

8-784 **N. d'Angelo.** *Cloud-chamber measurement of the half-life of the neutron.* Phys. Rev. (2) **114**, 285—292, 1959, Nr. 1. (1. Apr.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Die Lebensdauer des freien Neutrons wurde zu 12,7 min mit einem Fehler von etwa 15% bestimmt, wobei der Anteil des rein statistischen Fehlers etwa 10% betrug. Diese Festimmung besitzt dieselbe Genauigkeit wie die besten vorherigen Messungen und bestätigt sie. Es handelt sich hierbei um eine völlig unabhängige Methode: Ein von Strahlen freier Neutronen-Strahl des Argonne CP-5-Reaktors wurde in den empfindlichen Bereich einer Diffusionskammer geschickt, wobei die Ereignisse durch photographische Aufnahmen (zwei pro Sekunde) registriert wurden. Die Zahl der registrierten Elektronen lieferte ein Maß für die Neutronen-Lebensdauer, vorausgesetzt, daß die Neutronendichte in der Kammer aus Aktivitätsmessungen bekannt ist. Kleinpoppen.

8-785 **H. Oiglane.** *Wave equation for a free nucleon.* Soviet Phys.-JETP **6**, 1167—1168, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **33**, 1511—1512, 1957, Dez.) Bisher ist es noch nicht gelungen, die Wellengleichung für ein Nukleon anzugeben. Der Grund ist die unterschiedliche Masse von Proton und Neutron. Es wird eine Linearisierung zweiter Ordnung der Wellengleichung angegeben. Die Gleichung ist nicht lorentzinvariant, aber invariant gegen gleichzeitige Spiegelung der Raum- und Isospinkoordinaten. Bernhard.

8-786 **B. K. Kerimov.** *Zur Frage des Beta-Zerfalls eines Neutrons mit orientierter Spin.* Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 924—928, 1959, Nr. 7. (Orig. russ.) H. Weidemann.

8-787 **E. M. Lipmanov.** *Über die beiden Typen des Neutrinos, den Isotopiespin der Leptonen und die universelle Vierfermionen-Wechselwirkung.* Sh. exp. teor. Fis. **3**, 1054—1057, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Die Entdeckung der Invarianz der Naturgesetze gegen Spiegelung führte zu einer Revision der Vorstellungen über das Neutrino: wurde die Theorie des zweikomponentigen Neutrinos geschaffen, dessen Wellenfunktion Eigenfunktion eines „chirality“-Operators ist. SELDOWITSCH (Ber. **38**, 2304, 1957) hat darauf hingewiesen, daß man schwache Wechselwirkungen unter Beteiligung von Leptonen durch die Isotopieinvarianz von Kopplungen zwischen Elektron-Neutrino



baaren, Myon-Neutrino und Proton-Neutron ausdrücken kann. Vf. nimmt in Fortführung dieser Gedanken an, daß es zwei Neutrinotypen gibt, die bei gleicher longitudinaler Polarisierung verschiedene Leptonenladungen haben und zusammen mit dem Elektron und dem Myon zwei Leptonen-Isotopiedubletts ( $\nu_1 e$ ) und ( $\nu_2 \mu$ ) bilden. Die Leptonenladungen des Elektrons und des Myons sollen ebenfalls entgegengesetzt sein. Die Erhaltungssätze für Isospin, Leptonenladung und „chirality“ legen den Charakter des  $\mu$ -Zerfalls eindeutig fest und liefern die Auswahlregeln, die verschiedene nicht beobachtete Reaktionen unter Beteiligung von Leptonen verbieten. Außer einer Verletzung der Paritätserhaltung erster Ordnung führt der zugrundegelegte HAMILTON-Operator für die universelle Fermionenwechselwirkung u. a. zu einer Verletzung der Parität bei der Streuung von Elektronen an Elektronen oder Positronen, einer Verchiebung der Terme verschiedener Parität im Positronium usw. Im Zusammenhang mit der GOLDHABERSchen Hypothese über den Dublettcharakter auch schwerer Fermionen (schwerer Komponente des Protons!) wird betont, daß die Situation bei den Leptonen nicht übertragbar ist, weil sie an die Besonderheiten des Neutrinos gebunden ist; die Existenz des Myons ist hier eine unmittelbare Folge der Paritätsverletzung.

Vogel.

788 F. Everling. *Über das Auftreten bestimmter Anregungsenergien in verschiedenen Atomkernen.* Z. Naturf. **15a**, 84—85, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Washington, D. C., Nat. Res. Council, Nat., Acad. Sci., Nucl. Data Group.) Beim Vergleichen von Energieschemata hat Vf. festgestellt, daß sich einige  $0^+$ -Anregungsenergien der selbstkonjugierten  $gg$ -Kerne sowohl bei benachbarten Kernen als auch im eigenen Niveauschema als Anregungsenergiedifferenzen zwischen zwei Zuständen gleichen Spins und gleicher Parität wiederholen. In einer Abbildung wurde diese Erscheinung für den 6,06 MeV-Anregungs-zustand vom  $O^{16}$ -Kern dargestellt. Auf Grund der linearen Beziehungen zwischen der Bindungsenergie angeregter Kerne und der Massenzahl war es möglich, die am Beispiel der 6,1 MeV-Anregungsdifferenz gezeigte Gesetzmäßigkeit auch für andere charakteristische Energiedifferenzen zu bemerken und folgende Regel aufzustellen: Die  $0^+$ -Anregungsenergien von  $gg$ -Kernen wiederholen sich häufig im eigenen Niveauschema und bei Kernen in der Umgebung als Anregungsenergiedifferenzen zwischen Zuständen mit gleichem Spin und gleicher Parität. Eine unmittelbare Folge davon ist, daß die  $0^+$ -Anregungsenergien verschiedener  $gg$ -Kerne häufig miteinander übereinstimmen, wie es z. B. bei  $O^{16}$  und  $O^{18}$  der Fall zu sein scheint. Diese Regel ist nur für die leichten Kerne ( $A \leq 40$ ) ausreichend durch Beispiele belegt, scheint aber allgemein zu gelten. Die Übereinstimmung der Energiedifferenzen ist im allgemeinen besser als 0,2 MeV, aber außerhalb der Fehlergrenzen. Diese Regel scheint auf der bekannten Tatsache zu beruhen, daß die Nukleonen sich im Kern wie unabhängige Teilchen in einem gewissen Potential verhalten.

Kleinpoppen.

789 Martin Kretzschmar. *Gruppentheoretische Untersuchungen zum Schalenmodell. 1. Die mathematische Theorie des Hamilton-Operators* Z. Phys. **157**, 433—456, 1959, Nr. 4. (7. Dez.) (Göttingen, Univ., Inst. theor. Phys.) Das Schalenmodell mit harmonischem Schwingungspotential und LS-Kopplung wird vom gruppentheoretischen Standpunkt untersucht. Sieht man von Spin- und Isospin-Freiheitsgraden ab, so ist die allgemeinste Transformationsgruppe, die den HAMILTON-Operator invariant läßt, die unitäre Gruppe  $U(3A)$  Dimensionen ( $A$  Anzahl der Nukleonen). Im Zusammenhang mit der Zerlegung dieser Gruppe in eine Kette von Untergruppen wird die Klassifizierung der Wellenfunktionen bezüglich der Energie vorgenommen, wobei sich Äquivalenz zur Klassifizierung nach den irreduziblen Darstellungen dieser unitären Gruppe ergibt. Physikalische Bedeutung besitzt eine solche Klassifizierung im Zusammenhang mit dem LIOUILLIOTT-Modell (Ber. **37**, 2128, 1958; **38**, 645, 1959). In natürlicher Weise stößt man auf das Problem der Schwerpunktsbewegung und auf die Trennung der Wellenfunktionen „gute“ und „unphysikalische“ Zustände.

Schnitzer.

790 J. S. Bell and J. M. Soper. *Hard core correlations and nuclear moments* Nuclear Phys. **13**, 167—176, 1959, Nr. 1. (Okt.) (Harwell, Didcot, Berks., Atomic Energy Res. Establishment.) Vf. behandeln den Einfluß auf einige einfache Matricelemente der Schalen-

modell-Zustände durch die Korrelations-Funktion  $F = \prod f(r_{nm})$  von JASTROW (Ber. 3 1499, 1956), wobei  $f$  eine reelle Funktion ist, die für kleine  $r$  null ist und für ein  $r$ , das größer als der „hard core“-Radius des Internukleonen-Potentials ist, gleich der Einheit ist. Zunächst begründen Vff. ein Ergebnis von AMADO (Ber. 38, 1284, 1959), nämlich daß die obige Korrelationsfunktion keinen Einfluß auf die magnetischen Kernmomente und die Matrixelemente des  $\beta$ -Zerfalls der Kerne mit abgeschlossenen LS-Schalen plus einem oder minus einem Partikel (i. e.  $N^{15}$ ,  $O^{17}$ ,  $K^{39}$ ,  $Ca^{41}$ ) besitzt. Dies gilt — meistens in erster Näherung und in einigen Fällen exakt — im wesentlichen für die Kerne mit LS-abgeschlossenen plus oder minus zwei äquivalenten Partikeln und für alle Schalen-Kerne. Im Rahmen der Cluster-Approximation schätzten Vff. die Korrekturen bei Berücksichtigung obiger Funktion für die Abweichung von LS-Kopplung bei den Kernen  $Li^6$  und  $N^{14}$  ab. In gleicher Weise sind die gleichen Korrekturen für die Quadrupoleffekte in  $O^{17}$  und  $F^{17}$  berechnet worden. Es zeigte sich, daß die sehr kleinen Korrekturen keinen Beitrag zur Klärung der experimentell beobachteten Quadrupoleffekte geben können. Kleinpoppen.

8-791 **Roger Balian.** *Densité de niveaux d'un système de nucléons en interaction dans une couche.* Nuclear Phys. 13, 594—620, 1959, Nr. 4. (Nov.) (Gif-sur-Yvette, C. E. N.) Es wird die Zustandsdichte eines vollständig entarteten Systems von Nukleonen, die innerhalb einer Schale miteinander in Wechselwirkung treten, nach der DARWIN-FOWLER-Methode berechnet. Zweck dieser Berechnung besteht darin, diese Resultate zu vergleichen mit den exakten bekannten Zuständen einer p-Schale. Die Methode liefert leidlich gute Resultate, selbst für eine kleine Zahl von Partikeln, vorausgesetzt, daß das „self-consistent field“ berücksichtigt und die Berechnung in kohärenter Weise durchgeführt wird. Kein Vorteil ergibt sich in der Anwendung der Sattelpunkt-Methode nach Integration der Zustandsdichte. Kleinpoppen.

8-792 **D. W. Lang and K. J. le Couteur.** *Pairing energy effects in excited nuclei.* Nuclear Phys. 14, 21—32, 1959, Nr. 1. (Dez.) (Canberra, Austral. Nat. Univ.) Der Einfluß der Paarungsenergie auf die Niveaudichte von angeregten Kernen wird untersucht. Hierzu wird der Kern als ein FERMIGAS mit Paaren von entarteten Einteilchen-Zuständen betrachtet, wobei sich beide Zustände eines Paares durch eine Kopplungsenergie  $\Delta$  unterscheiden sollen. Im Rahmen einer statistischen Behandlung werden nach dieser Annahme Ausdrücke für die Niveaudichte angeregter Kerne und den Erwartungswert des Gesamtdrehimpulses gewonnen. Die Resultate werden zusammen mit den entsprechenden experimentellen Daten diskutiert. Brunner.

8-793 **L. P. Rapoport and Ju. M. Butusov.** *Localization of nucleons in the  $O^{16}$  nucleus.* Soviet Phys.-JETP 6, 1163—1164, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Engl. Übers. aus: J. exp. the. Phys., Moskau 33, 1507—1508, 1957, Dez.) (Voronezh, State Univ.) Es wird vorgeschlagen, das Kernvolumen von  $O^{16}$  nach einer Methode von R. DAUDEL (Ber. 1719, 1956) einzuteilen. Als beste Unterteilung ergibt sich eine Unterteilung in konzentrische Kugelschalen, deren Radien angegeben werden. Hieraus folgt ein max. Nukleonendurchmesser von  $4,18 \cdot 10^{-14}$  cm. Bernhard.

8-794 **D. P. Gretschuchin.** *Zum Problem des Nukleon-Rumpf-Modells des Kerns in einem Schwingungs-Anregungsspektrum des Rumpfes.* Sh. exp. teor. Fis. 37, 1026—1030, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Das ursprünglich von BOHR und MOTTELSON eingeführte Kernmodell, das ein Nukleon im Feld des Rumpf-Kerns mit einer mittleren Bindung zwischen beiden und Anregungen des Rumpfes in Form von Schallquanten annimmt, wird mögliches Schema zur Beschreibung der Termspektren ungerader Kerne zugrunde gelegt, und zwar für Bereiche der Massenzahl-Skala, in denen die gg-Kerne ein Termspektrum haben, das Anregungen der Kernoberfläche in Form von Quadrupolschwingungen (Schallquanten) entspricht. Der Zustand des Systems Nukleon + Rumpf wird durch eine Überlagerung von Nukleonenzuständen und Zuständen des Rumpfs mit verschiedenen Phononenzahlen dargestellt; die Energieterme und Wellenfunktionen des Systems werden angenähert durch Transformation der Energiematrix für eine bestimmte Phononenzahl  $N$  auf Diagonalform bestimmt. Für das einfache Modell separabler Phononen, deren Energiematrix aber die wesentlichen Eigenschaften einer Mat-

für Phononen mit Spin beibehält, wird die Konvergenz der Näherungen untersucht, wenn bei verschiedenen Werten von  $N$  abgeschnitten wird. Unter anderem werden die Abhängigkeiten der Termenergien von der Phononenzahl für verschiedene Werte des Kopplungsparameters  $\kappa$  bestimmt und graphisch dargestellt ( $\kappa$  kennzeichnet die Kopplung der Nukleonenfreiheitsgrade mit den Phononen). Die Amplituden in der Entwicklung des Eigenzustandes nach den Eigenfunktionen des Rumpfes werden für verschiedene Lagen der Energieeigenwerte tabellarisch zusammengestellt. Als Beispiel wird der Kern  $\text{Cd}_{48}^{111}$  behandelt. Vogel.

8-795 J. K. Chochlow. *Zur Theorie des Trägheitsmoments der Kerne*. Sh. exp. teor. Fis. **37**, 1136–1137, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Vf. versucht, die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Definitionen des Kernträgheitsmoments nach INGLIS (Ber. **35**, 1760, 1956) und BOHR und MOTTELSON (Preprint, 1958) einerseits und VILLARS (Ber. **37**, 1177, 1958) und HAYAKAWA-MARUMORI (Ber. **38**, 234, 1959) andererseits aufzuklären. Hierzu geht er zunächst auf die Formulierung der zweiten dieser Definitionen ein, wobei er sich nicht für die ursprüngliche abstrakte Formulierung, sondern für diejenige interessiert, zu der man bei praktischen Rechnungen notwendig übergehen muß. In dieser Formulierung des Vf. setzt sich das Trägheitsmoment  $I$  aus dem sogenannten hydrodynamischen Trägheitsmoment und einer Summe über die Quadrate der Matrixelemente des Operators  $L_z$ , dividiert durch die entsprechende Eigenwertsdifferenz, zusammen.  $L_z$  ist die Projektion des Gesamtdrehimpulses auf die  $Z$ -Achse (Rotationsachse) im Hauptachsensystem. Eigenfunktionen und Eigenwerte gehören zu einem bestimmten Modell-HAMILTON-Operator. Bei INGLIS und BOHR dagegen ist  $I$  die doppelte Summe über die entsprechenden Ausdrücke für die Matrixelemente eines Operators  $M_z$ , der eine etwas anders definierte Drehimpulsprojektion darstellt und mit  $L_z$  kommutiert. Auf Grund der Tatsache, daß in einem deformierten Kern die Hauptachsenorientierung kaum von der Orientierung des self consistent field abweichen wird, kann Vf. zeigen, daß beide Ausdrücke völlig identisch sind. Vogel.

8-796 W. A. Eltekow. *Einfluß des Pauli-Prinzips und des Nahewirkungscharakters der Kernkräfte auf den Mechanismus der Photonenabsorption durch Kerne im Oszillatormodell*. Shl. exp. teor. Fis. **37**, 1166–1168, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Nach BRINK (Ber. **37**, 1572, 1958) sind im Falle einer Oszillator-Wechselwirkung der Nukleonen der kollektive und der Einteilchenmechanismus für die „Riesenresonanz“ äquivalent. In einer SCHRÖDINGER-Gleichung mit Oszillator-Potential lassen sich nämlich die Variablen sowohl in Einteilchenkoordinaten als auch in JACOBI-Koordinaten separieren. Eine der JACOBI-Koordinaten kann etwa die Koordinatendifferenz für ein Proton-Neutron-Paar sein; folglich ist auch der Zweinukleonen-Mechanismus äquivalent mit den beiden anderen. Beim Übergang zum realen Kern wird diese Äquivalenz zerstört, und zwar hauptsächlich infolge des Nahewirkungscharakters der Kernkräfte und des PAULI-Prinzips. Vf. berücksichtigt den ersten dieser Einflüsse durch eine Störungsrechnung (Nullte Näherung: Oszillator-HAMILTON-Operator, also in dieser Näherung Wellenfunktion multiplikativ). In erster Näherung geht die Multiplikativität verloren; als Größe, welche die „Separabilität“ einer Koordinate kennzeichnet, wird das Integral über das Betragsquadrat des nichtmultiikativen Teils benutzt; diese Größe ist 0 für eine Funktion, die in dieser Koordinate multiplikativ ist, 1 für eine Funktion ohne multiikativen Teil. Diese Größe wird für den Grundzustand des  $\text{He}^4$  mit einem Paarpotential berechnet, das für kleine Abstände Oszillatortyp hat und oberhalb  $1,7 \cdot 10^{-12}$  cm gegen Null geht. In erster Näherung unter Berücksichtigung lediglich der Terme nahe dem Grundzustand folgt diese Größe zu 0,015 für die kollektive, 0,014 für die Einteilchen- und 0,011 für die Zweiteilchenkoordinate; beim  $\alpha$ -Teilchen sind also alle drei Mechanismen recht genau. Bei schwereren Kernen werden vermutlich die kollektiven Züge schwächer, weil infolge des Nahewirkungscharakters kollektive Schwingungen für viele Nukleonen weniger wahrscheinlich sind als für wenige. Das PAULI-Prinzip führt zur Anregung anderer Freiheitsgrade neben den kollektiven; es wird ein Verbotenheitsgrad für kollektive Übergänge eingeführt, der beim  $\text{O}^{16}$  zu 9/25, beim  $\text{Ca}^{40}$  zu 5/9 im Oszillatormodell herauskommt. Vogel.



8-797 **J. W. Petrow.** *Möglichkeiten zur Untersuchung der Zustände eines Compound-Kerns, die bei der Wechselwirkung langsamer Neutronen mit Isomeren entstehen.* *S. exp. teor. Fis.* **37.** 1170—1172, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Die Wechselwirkung langsamer Neutronen unterhalb 1 keV mit unangeregten schweren Kernen gibt Aufschluß über die Resonanzstruktur der Querschnitte und die Eigenschaften der Terme des Compound-Kerns. In der Größenordnung 10 oder 100 keV verbietet die ungenügende Auflösung der Apparaturen und die DOPPLER-Verbreiterung dies: Man mißt nur Querschnitte, die über mehrere Resonanzen gemittelt sind. Vf. schildert, wie man über die Terme des Compound-Kerns bei höheren Anregungsenergien aus der Wechselwirkung von Neutronen mit Isomeren Auskünfte erhalten kann. Beschießt man einen Kern in einen angeregten isomeren Zustand mit langsamen Neutronen, so wird eine Gruppe von Termen angeregt, die in der Größenordnung 10 oder 100 keV oberhalb des Compound-Kerns liegen, der beim Beschuß des unangeregten Kerns entsteht. Man könnte klären, wie sich für einen Kern mit gegebenen  $Z$  und  $A$  Termbreite und -Dichte mit der Anregungsenergie ändern. Die Spins beider Termgruppen müssen verschieden sein, weil die Spins des isomeren und des Grundzustandes verschieden sind. Es wird die Menge der für eine solche Messung erforderlichen isomeren Kerne abgeschätzt. Ein Reaktor mit einem Neutronenfluß  $10^{14}$  könnte in vernünftigen Zeiten eine ausreichende Menge isomerer Kerne herstellen. Für einige langlebige Isomere werden in einer Tabelle die charakteristischen Daten zusammengestellt (Lebensdauern, Spins und Paritäten beider Zustände; Übergangsenergie und Verhältnis der Neutronenbreite zur Strahlungsbreite, berechnet nach BLATT und WEISSKOPF). Für die fünf angegebenen Isotope scheint es möglich, aus der Intensität der schnellen Neutronen bei einer  $(n, n')$ -Reaktion den Spin des Compound-Kerns zu bestimmen. Vogel.

8-798 **Shuji Takagi, Wataro Watari and Masaru Yasuno.** *Note on the spin-orbit coupling and tensor forces.* *Progr. theor. Phys., Kyoto* **22,** 549—565, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Osaka, Univ., Dep. Phys.; City Univ., Res. Inst. Atom. Energy; Kyoto, Univ., Dep. Phys.) Vf. behandeln das Problem der Spin-Bahn-Kopplung, indem sie den Ansatz von S. NAGATA et al. (*Progr. theor. Phys.* **22,** 274, 1959) verallgemeinern. Es wird gezeigt, daß die Stärke des Tensor-Anteils der Kernkraft im Bereich  $r > 0,7 \cdot K$  ( $K$  = reziproke COMPTON-Wellenlänge des  $\pi$ -Mesons) zur Erklärung des Vorzeichens und der Größe der Spin-Bahn-Kopplung von Bedeutung ist, da beides im Sinne der Experimente verifiziert wird. Kleinpoppen.

8-799 **B. Jancovici.** *Spin-orbit coupling and tensor forces.* *Progr. theor. Phys., Kyoto* **22,** 585—594, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Tokyo, Univ., Inst. Nucl. Stud.) Es wird eine mögliche Erklärung der Spin-Bahn-Kopplung in schweren Kernen durch Effekte zweiter Ordnung der Tensor-Kräfte untersucht. Die verschiedenen Terme zweiter Ordnung werden im Falle eines Leuchtnukleons außerhalb abgeschlossener Schalen durch vier Graphen beschrieben. Der Hauptanteil rührt von einem Ausschließungsprinzip her. Zwei Partikel der abgeschlossenen Schalen können nicht — bei gemeinsamer Anregung — in eine Schale springen, die bereits durch ein äußeres Teilchen besetzt ist. Dieser Effekt soll, wenigstens teilweise, die beobachtete Spin-Bahn-Kopplung-Aufspaltung verifizieren können. Der Fall eines Nukleonen-Loches wird ebenfalls untersucht, er zeigt Analogie zum vorherigen Ergebnis. Ein Vergleich mit anderen Arbeiten ist angeführt. Kleinpoppen.

8-800 **Morikazu Nomoto.** *Pairing energy for deformed nuclei.* *Progr. theor. Phys., Kyoto* **22,** 597—609, 1959, Nr. 5. (Nov.) (Niigata, Univ., Dep. Phys.) Vf. untersuchen die Paarungsenergie stark deformierter Kerne durch Aufspaltung der Energie in zwei Anteile. Der eine Anteil ist die Wechselwirkungsenergie zwischen den Nukleonen, die das letzte Paar bilden. Hierfür wird eine anziehende Kraft kurzer Reichweite zwischen den Nukleonen angenommen. Die Berechnung der Wechselwirkungsenergie geschieht mit Hilfe des NILSSON-Modells. Im Fall extrem starker Deformation dagegen verwendet Vf. in nullter Näherung für das Kernpotential das Potential eines reinen, anisotrop harmonischen Oszillators und behandelt die  $l^{-1}$ - und  $l^2$ -Terme aus der HAMILTON-Funktion von NILSSON als Störungen. Der zweite Anteil der Paarungsenergie kommt von der Deformation des Kernes. Dieser Anteil wird nach BOHR-MOTTESON (unified model) abgeschätzt. Die Berechnungen werden durchgeführt für die fünf Kerne Gd<sup>151</sup>, Gd<sup>153</sup>, Gd<sup>155</sup>, Gd<sup>157</sup> und Gd<sup>159</sup>.

by<sup>164</sup>, Yb<sup>174</sup>, Hf<sup>178</sup>, Hf<sup>180</sup> aus dem Gebiet der seltenen Erden. Die Ergebnisse nach NILSSON und nach BOHR-MOTTELSON sind in guter Übereinstimmung mit den experimentellen Daten.  
E. Sauter.

—801 **A. S. Dawydow.** *Kollektive Anregungszustände von Atomkernen.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 792–811, 1959, Nr. 7. (Orig. russ.)

—802 **L. Rapoport und S. Kadmenski.** *Statistische Theorie des Kernpotentials zur Approximation der „effektiven“ Masse.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 918–923, 1959, Nr. 7. (Orig. russ.)  
H. Weidemann.

—803 **V. A. Kravtsov.** *Tabulated mass differences* Soviet Phys-JETP **6**, 1164–1165, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **33**, 1508–1509, 1957, Dez.) (Leningrad, Polytech. Inst.) Auf Grund neuerer kernphysikalischer Arbeiten werden die Massen von Mn<sup>55</sup>, M<sup>56</sup> und Fe<sup>55</sup> neu berechnet: Mn<sup>55</sup> – 54,55512 ± 8; Mn<sup>56</sup> – 55,956700 ± 8; Fe<sup>55</sup> – 54,955761 ± 8.  
Bernhard.

—804 **Dietrich Geithoff.** *Über die Massenzahlbestimmungen des Tc-102 und Tc-104 und ein neues Technetiumisotop (Tc-103).* Diss. T. H. Karlsruhe, 1959, Okt./Dez.  
H. Ebert.

—805 **J. E. Sherwood and S. J. Ovenshine.** *Nuclear spins of I<sup>128</sup> and I<sup>130</sup>.* Phys. Rev. **114**, 858–861, 1959, Nr. 3. (1. Mai.) (Oak Ridge Tenn., Nat. Lab.) Zunächst erfolgt eine ausführliche Beschreibung der zur Bestimmung der Kernspins von J<sup>128</sup> und J<sup>130</sup> verwendeten ZACHARIAS-Atomstrahlapparatur. Als Ofenmaterial zur Erzeugung von totem Joddampf eignete sich am besten festes Gold, das bis zu 800° C zur nahezu 100%igen Dissoziation der Jodmoleküle aufgeheizt wurde. Als Detektor für den Atomstrahl diente der Niederschlag auf Kupfermetall, das auf die Temperatur des flüssigen Stickstoffs abgekühlt war. Die Aktivität des Niederschlages wurde mit einem Anthracenzintillator vermessen. Das J<sup>128</sup> wurde durch Neutronenbestrahlung des J<sup>127</sup> und das J<sup>130</sup> durch Neutronenbestrahlung des J<sup>129</sup>, das in relativ großen Mengen als Spaltprodukt erhalten wird, gewonnen. Der Spinwert für J<sup>128</sup> ergab sich aus Hochfrequenzresonanzen zu I = 1, wie er von BENCZER et al. (Ber. **35**, 2376, 1956) vorausgesagt wurde. Der von den Vff. gefundene Spinwert I = 5 für I<sup>130</sup> steht nicht in Übereinstimmung mit den Erwartungen für I = 6 von CAIRD und MITCHELL (Ber. **34**, 54, 1955). Mögliche Gründe dieser Diskrepanz sind abschließend diskutiert worden.

Kleinpappen.

—806 **P. A. Franken and H. S. Boyne.** *Effect of nuclear electric dipole moments on nuclear spin relaxation in gases.* Phys. Rev. Letters **2**, 422–423, 1959, Nr. 10. (15. Mai.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Phys. Dep.) Zunächst stellen Vff. das vorhandene Material über die Kenntnisse der elektrischen Dipolmomente (EDM) der Elementarteilchen zusammen: Das Elektron EDM (NELSON, SCHUPP, PIDD und CRANCE Bull. Am. Phys. Soc. **4**, 250, 1959) beträgt weniger als  $2 \cdot 10^{-4} \mu_B$  [ $\mu_B$  = BOHRSCHEs Magneton =  $e \cdot 1,8 \cdot 10^{-11}$  cm] und das Neutron-EDM weniger als  $5 \cdot 10^{-6} \mu_N$  ( $\mu_N$  =  $(1/1836) \mu_B$  =  $e \cdot 10^{-14}$  cm (J. SMITH, PURCELL und RAMSEY, Ber. **37**, 1373, 1958)). Das Proton-EDM soll aus den LAMB-Shift-Berechnungen von FEINBERG (Ber. Nr. 4–889) und SALPETER (Ber. Nr. 6–686) weniger als etwa  $10 \mu_N$  betragen. Vff. zeigen anschließend, wie sich aus den experimentellen Daten die Kernspinrelaxationszeiten von reinen Gasen bei hohen Drucken über die nuklearen elektrischen Dipolmomente gewinnen lassen. Der vorherrschende EDM-Einfluß auf die Relaxationszeiten soll dabei von den starken elektrischen Feldern herrühren, die die Nukleonen bei Kollisionen untereinander erfahren. Im speziellen Fall wird die Kollision zwischen zwei He<sup>3</sup>-Atomen diskutiert. Nimmt man die von REMER und FAIRBANKS (private Mitteilung) gemessene Relaxationszeit  $T_1 \approx 10^{-3}$  sec, so folgen Vff. für EDM (He<sup>3</sup>) =  $0,13 \mu_N$ . Die von GARWIN und LEITCH (Phys. Rev., wird veröffentlicht) gefundene Relaxationszeit  $T_1 = 80$  sec liefert doch ein EDM (He<sup>3</sup>)  $\leq 0,06 \mu_N$ . Unter Berücksichtigung der nicht sehr präzisen  $T_1$ -Messungen von BRUN, OESER, STAUB und TELSCHOW (Ber. **33**, 2979, 1954) an Xenon bei 50 Atm und Zimmertemperatur folgt EDM (Xe<sup>129</sup>) =  $0,04 \mu_N$ .

Kleinpappen.

8-807 **E. E. Berlovich.** *Quadrupole moments of the even isotopes of osmium and lutecium 175.* Soviet Phys.-JETP **6**, 1176-1177, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Engl. Übers. aus J. exp. theor. Phys., Moskau **33**, 1522-1523, 1957, Dez.) (Leningrad, Acad. Sci. Phys. Tech. Inst.) Aus der gemessenen Halbwertszeit des ersten angeregten Rotationsniveaus von  $^{186}\text{Os}$  von  $T = (60 \pm 0,05) \cdot 10^{-9}$  sec ergibt sich rechnerisch ein Quadrupolmoment für  $^{186}\text{Os}$  von  $Q_0 = (6,4 \pm 0,1) \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$ . Außerdem wurde für die Halbwertszeit des ersten angeregten Rotationsniveaus von  $^{145}\text{Lu}$  eine neue obere Grenze von  $\leq 2 \cdot 10^{-10}$  sec gefunden. Hieraus errechnet sich ein Quadrupolmoment von  $Q_0 \geq 10^{-24} \text{ cm}^2$ .  
Bernhard.

8-808 **John M. Googin and Hilton A. Smith.** *Vapor pressure studies involving solutions in light and heavy waters. III. The separation factor for the isotopes of hydrogen during distillation from salt solutions in the mixed waters at room temperature.* J. phys. Chem. **61**, 345-350, 1957, Nr. 3. (März.) (Knoxville, Tenn., Univ., Dep. Chem.) Es wurde untersucht, ob es möglich wäre, den Trennungsfaktor für die Trennung von Wasserstoffisotopen während der Destillation von Wasser durch Zugabe verschiedener Salze zu ändern. Es stellte sich heraus, daß wenig Aussicht besteht, die Trennung durch Zugabe zu einer Wasserphase bei Raumtemperaturen zu verbessern. Anscheinend zerreißt eine solche Zugabe die Struktur des Wassers bis zu einem gewissen Grad und erniedrigt damit den Trennungsfaktor.  $\text{ZnJ}$  und  $\text{KOH}$  haben dabei den größten Einfluß; die Reduktion des Trennungsfaktors beträgt mehr als 60% seines Anfangswertes bei Zugabe von  $\text{ZnJ}$ .  
J. Otto.

8-809 **Robert L. Combs and Hilton A. Smith.** *Vapor pressure studies involving solutions in light and heavy waters. IV. Separation factor and crossover temperature for salt solutions of the mixed waters and for a mixture of the pure waters from 100° to the critical temperature.* J. phys. Chem. **61**, 441-447, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Knoxville, Tenn., Univ., Chem. Dep.) Es wurde der Trennungsfaktor der Wasserisotopen in Salzlösungen schweren und leichten Wassers untersucht unter besonderer Berücksichtigung der Übergangstemperaturen, bei der der Trennungsfaktor 1 ist. Der Trennungsfaktor für ein Gemisch der reinen Wasser wird mit der Quadratwurzel aus dem Verhältnis der Dampfdrucke von reinem leichtem und reinem schweren Wasser verglichen. Die Übereinstimmung in diesen Funktionen ist verhältnismäßig gut, wenn auch bei den Extremtemperaturen Abweichungen bestehen. Eine Salzzugabe zu den gemischten Wassern erniedrigte Trennungsfaktor und Übergangstemperatur, woraus geschlossen wird, daß beide Eigenschaften eine Funktion der Struktur der flüssigen Phase sind. Anionen haben den größten Einfluß auf die Erniedrigung der beiden Eigenschaften. Der kleinste Trennungsfaktor (0,966), der bei dieser Untersuchung festgestellt wurde, zeigt an, daß es möglich sein wird, schweres Wasser über der Übergangstemperatur durch extraktive Destillation herzustellen, wenn  $\text{K}_3\text{PO}_4$  als „Lösungsmittel“ verwendet werden.  
J. Otto.

8-810 **I. V. Bogolavlenskii, V. N. Grigor'ev, N. S. Rudenko and D. G. Dolgoplov.** *Variations in the isotopic composition of mercury in a d c electric field.* Soviet Phys.-JETP **6**, 450-454, 1958, Nr. 3. (März.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **33**, 581-587, 1957, Sept.) Untersucht wurde die zeitliche und örtliche Änderung des Isotopenverhältnisses in einer 28 cm langen Kapillare bei 41 und 10° C und bei 2 und 6 V angelegter Spannung. Die experimentellen Daten werden mit den Ergebnissen einer phänomenologischen Berechnung verglichen.  
Walz.

8-811 **V. N. Grigor'ev, Ia. S. Kan, N. S. Rudenko and B. G. Safronov.** *Change in isotopic composition of mercury by evaporation.* Soviet Phys.-JETP **6**, 446-449, 1958, Nr. 3. (März.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **33**, 576-580, 1957, Sept.) Es wird die Änderung der Isotopenzusammensetzung bei der Verdampfung von Quecksilber unter verschiedenen Bedingungen gemessen. Es zeigt sich ein starker Einfluß des Verhältnisses der freien Weglänge zu den Querschnitten der Versuchsanordnung. Aus den Versuchen folgt eine obere Grenze für  $\Delta p/p = 3 \cdot 10^{-4}$  bei 20° C und  $\Delta p/p = 4 \cdot 10^{-5}$  bei 200° C.  
Bernhard.

8-812 **Hiroshi Yamamoto.** *Approximate solution of the relativistic two-body equation and its application to the nuclear forces.* Progr. theor. Phys., Kyoto **22**, 73-88, 1959, Nr. 1.



Jul.) (Osaka, Univ., Dep. Phys.) Vf. geht von der relativistischen Zweiteilchen-Gleichung in der Leiternäherung aus. Um sie approximativ zu lösen, wird eine etwas vereinfachte Wechselwirkung angesetzt, die jedoch Retardierung und Rückstoß enthält. Diese Gleichung kann analytisch gelöst werden. Die Gültigkeit der Näherung wird untersucht. In der nichtrelativistischen Näherung kommt das Ein-Pionen-Austauschpotential heraus. Spezielles Ziel ist, eine Beziehung zwischen Bindungsenergie und Kopplungsparameter zu erhalten. Sie wird für verschiedene Fälle berechnet. Insbesondere kommt für das Zwei-Fermionen-System, das über pseudoskalare Mesonen mit ps-Kopplung wechselwirkt, als Zustand mit der niedrigsten Energie das Deuteron heraus. Die Wellenfunktion enthält außer S- und D- auch P-Zustände, wie es bei streng relativistischer Behandlung zu erwarten ist.

Behnisch.

8-813 **Peter Signell.** *Nucleon-nucleon scattering in momentum space. OPEN as example.* Progr. theor. Phys., Kyoto **22**, 492—498, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Lewisburg, Penn., Bucknell Univ., Phys. Dep.) Die Voraussagen der Pionentheorie der Kernkräfte können durch Entwicklung eines praktischen Formalismus der Nukleonen-Nukleonen-Streuung im Impulsraum gewonnen werden. Es werden zunächst die Gleichungen für die Streuamplituden im Impulsraum abgeleitet und die Amplituden dann zu den Phasenverschiebungen in Beziehung gesetzt. Schließlich wird als praktisches Beispiel das Potential zweiter Ordnung (Ein-Pion-Austauschpotential) behandelt und die BOHRSCHE Näherung für dasselbe abgeleitet.

Steinacker.

8-814 **B. S. Dshelepov, B. A. Emeljanow, J. N. Podkopajew, W. N. Podymachin, F. F. Utschewatkin und S. A. Schestopalowa.** *Über den harten Teil des Gamma-Spektrums von Radium, das sich im Gleichgewicht mit den Zerfallsprodukten befindet ( $h\nu = 3100$  bis  $6600$  keV).* Isvest. Akad. Nauk. SSSR, Ser. fis. **23**, 832—834, 1959, Nr. 7. (Orig. russ.)

H. Weidemann.

8-815 **A. I. Baz.** *Threshold effects in nuclear reactions.* Advanc. Phys. **8**, 349—374, 1959, Nr. 32. (Okt.) (Moscow, Atomic Energy Inst.) Die WIGNER-EISENBUDSCHE Theorie der Kernreaktionen beschränkt sich auf die rechnerische Erfassung des Bereiches  $R \geq R_0$ , in dem noch keine Kernkräfte wirksam sind, während das eigentliche Vielteilchenproblem des Compoundkerns durch eine Grenzbedingung für  $R = R_0$  ersetzt wird. Zur Erfassung von Oberflächeneffekten wird in der vorliegenden Arbeit als Erweiterung der WIGNER-EISENBUD-Theorie ein über  $R_0$  hinauswirkendes anziehendes Potential der Form  $U(r) = -U_0 e^{-\alpha(r-R_0)}$  ( $U_0 \approx 40$  MeV,  $\alpha^{-1} \approx 10^{-13}$  cm) angesetzt, wobei  $R_0$  als freier Parameter behandelt wird. Das Verhalten der Wellenfunktion in dem so definierten Potential wird diskutiert. Es zeigt sich, daß quasistationäre Zustände bestimmter Energie auftreten, die sich mathematisch durch die Gleichheit der äußeren und inneren logarithmischen Ableitung bei  $R = R_0$  auszeichnen und mit großer Wahrscheinlichkeit dann auftreten, wenn die Energie nahe der Schwellenenergie für einen Zerfall liegt. Das bedeutet, daß die Annahme eines Oberflächen-Potentials zu einer Zunahme der Niveaudichte in der Nähe der Schwellenenergie führt. Die so definierten Schwellenzustände für den Zerfall  $Y + b$  zeichnen sich dadurch aus, daß Spin und Parität gleich den Werten des Systems  $Y + b$  für  $l = 0$  ist, daß sie relativ große Radien besitzen und endlich zu Anomalien in der Energieabhängigkeit der Wirkungsquerschnitte führen. Die Folgerungen der Theorie werden mit den experimentellen Daten für  $A < 16$ ) verglichen.

Brunner.

8-816 **N. P. Klepikow.** *Der minimale Fehler bei einer experimentellen Beobachtung einer Asymmetrie.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 1139—1142, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Die Beobachtung einer bestimmten Asymmetrie in der Verteilung der Reaktionsprodukte ist oft entscheidend für die Prüfung der Erhaltung der räumlichen Parität oder den Nachweis eines pions. Vf. schätzt die Wahrscheinlichkeit für den Fehler ab, den man macht, wenn man aus derartigen Messungen Schlüsse über An- oder Abwesenheit einer Asymmetrie macht. Dabei berücksichtigt er, daß die Wahrscheinlichkeit für die richtige Einordnung eines Teilchens in eine der beiden in Frage kommenden Gruppen (vorwärts-rückwärts o. ä.) unabhängig von der Anzahl der Teilchen ist, die schon in diesen Gruppen sind. Hat man die Daten auf mögliche systematische Fehler korrigiert, so haben also die Teilchen

zahlen  $n_+$  und  $n_-$  in beiden Gruppen POISSON-Verteilungen mit Mittelwerten  $1/(1 \pm F)$  mit  $\bar{n} = n_+ + n_-$ ;  $F$  ist die Konstante, welche die zur Asymmetrie fñhrenden Wechselwirkung kennzeichnet. Es werden Nomogramme zur Bestimmung der minimalen Wahrscheinlichkeit für die Fehler erster und zweiter Art angegeben. Für das Beispiel  $n = 100$  kann ein Wert  $F = 0,1$  als gegeben angesehen werden, wenn  $t > 1,0$  ist, als nichtzutreffend, wenn  $t < 1,098$  ist ( $t = (n_+ - n_- - 1)/\sqrt{\bar{n}}$ ), die Wahrscheinlichkeit für einen Fehler ist 82%; bei  $n = 6400$  und  $F = 0,1$  ist der kritische  $t$ -Wert 4,08 die Wahrscheinlichkeit für einen Fehler 0,018%. Um eine asymmetrische Wechselwirkung mit  $F = 0,01$  mit einer Wahrscheinlichkeit für einen Fehlschluß von wenig als 1% zu sichern, müßte man  $n = 280\,000$  Beobachtungen machen. Vogel.

8-817 **Norbert T. Porile.** *Excitation functions for alpha-induced reactions on zinc-64.* Phys. Rev. (2) **115**, 939-948, 1959, Nr. 4. (15. Aug.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab. Chem. Dep.) Durch Beschuß mit  $\alpha$ -Teilchen zwischen 10 und 41 MeV Energie an  $\text{Zn}^{64}$  wurden Anregungsfunktionen für folgende Reaktionen gemessen:  $(\alpha, \gamma)$ ,  $(\alpha, n)$ ,  $(\alpha, 2n)$ ,  $(\alpha, pn)$ ,  $(\alpha, 3n)$ ,  $(\alpha, p2n)$ ,  $(\alpha, 2pn)$ ,  $(\alpha, \alpha n)$ ,  $(\alpha, \alpha 2n)$  und  $(\alpha, \alpha pn)$ . Im Gebiet maximaler Ausbeute ist das Verhältnis  $\sigma(\alpha, p)/\sigma(\alpha, n) = 1,7$ ,  $\sigma(\alpha, pn)/\sigma(\alpha, 2n) = 20\%$  des totalen unelastischen Wirkungsquerschnitts führen bei 40 MeV zu Reaktion mit Aussendung von  $\alpha$ -Teilchen. Der totale unelastische Wirkungsquerschnitt stimmt mit theoretischen Werten für  $r_0 = 1,6 \cdot 10^{-13}$  überein. Die Aufteilung auf die einzelnen Reaktionen wurde nach der statistischen Theorie analysiert, wobei für die Niveaueich der Ansatz  $W(E) = C \exp \{2[a(E - \delta)]^{1/2}\}$  gemacht wurde. Mit Werten zwischen 1 und 2,8 für  $a$  konnten die experimentellen Punkte angepaßt werden, woraus zu schließen ist, daß die statistische Theorie nicht allein anwendbar ist. O. Hoffmann.

8-818 **T. I. Kopaleishvili.** *On the nuclear reaction  $\text{Li}^6(n, t)\text{He}^4$ .* Soviet Phys.-JETP **606-607**, 1958, Nr. 3. (März.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **3788-790**, 1957, Sept.) (Tbilisi State Univ.) Berechnung der Energieabhängigkeit des Wirkungsquerschnitts unter der Annahme, daß das Neutron nur mit dem Deuteron des Li-Kernes in Wechselwirkung tritt. Die Wechselwirkung zwischen dem  $\alpha$ -Teilchen und dem Deuteron des Li-Kernes wird durch ein Oszillatorpotential, die Wechselwirkung Neutron-Deuteron durch einen Potentialtopf von 7,81 MeV Tiefe und  $3 \cdot 10^{-13}$  cm Breite beschrieben. Walz.

8-819 **L. I. Gussewa, B. F. Mjassojedow, N. I. Tarantin und K. W. Filippowa.** *Bildung des Wirkungsquerschnitts von  $\text{Cm}^{240}$  beim Beschuß von  $\text{Th}^{232}$  mit  $\text{C}^{12}$ - und  $\text{C}^{13}$ -Ionen.* Sh. exp. teor. Fiz. **37**, 973-977, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Die beschriebenen Messungen bilden einen Teil eines größeren Programms zum Studium der Gesetzmäßigkeiten der Kernreaktionen beim Beschuß schwerer Kerne mit mehrfach geladenen Ionen, die u. a. die Abhängigkeit der Bildungsquerschnitte für die verschiedenen Reaktionsprodukte von  $Z$  und  $A$  des beschossenen Elements und des beschossenen Teilchens liefern sollen. Durch Beschuß eines Packs dünner Folien mit darauffolgender radiochemischer Analyse der Reaktionsprodukte wurde die Abhängigkeit des Querschnitts für die Reaktionen  $\text{Th}^{232}(\text{C}^{12}, 4)\text{Cm}^{240}$  und  $\text{Th}^{232}(\text{C}^{13}, 5n)\text{Cm}^{240}$  von der Energie der beschießenden Teilchen bestimmt. Die Kurven für die Reaktionsquerschnitte haben scharf ausgeprägte Maxima, wie sie für eine Neutronenverdampfung aus einem angeregten Compound-Kern charakteristisch sind. Die Maximalquerschnitte für die beiden genannten Reaktionen sind  $8 \cdot 10^{-29}$  cm<sup>2</sup> und  $18 \cdot 10^{-29}$  cm<sup>2</sup>. Ein Vergleich der Reaktionsquerschnitte für den Beschuß von Thorium mit den Querschnitten anderer Kernreaktionen zeigt, daß der Neutronenverdampfungsquerschnitt nicht in einfacher Weise von  $Z^2/A$  abhängt. Speziell ist es nicht möglich, eine exp-Kurve durch die Querschnitte für die Reaktionen an  $\text{Au}^{197}$  und  $\text{U}^{238}$  zu legen, die einer Zunahme um den Faktor 15 pro  $Z^2/A$ -Einheit entspricht, wie sie früher angenommen wurde: Der Wert für  $\text{Th}^{232}$  liegt etwa eine halbe Größenordnung darunter. Vogel.

8-820 **Rudolf Rodenberg.** *Über das Verhältnis der Wirkungsquerschnitte für den  $(e, \gamma)$ - und  $(\gamma, n)$ -Prozeß.* Z. Phys. **158**, 44-76, 1950, Nr. 1. (25. Jan.) (Heidelberg, Univ. Inst. Theor. Phys.) Zur Ermittlung des obigen Verhältnisses wurden zunächst die Matrixelemente und die Wirkungsquerschnitte für den  $(e, n)$ - und  $(\gamma, n)$ -Prozeß an

eleitet. Zur Quantisierung des Strahlungsfeldes wurde das Vektorpotential  $\mathcal{A}(\mathbf{r})$  nach divergenzfreien Multipolen entwickelt. Zur Vereinfachung der Darstellung wurde angenommen, daß außer den Elektronen auch die A-Nukleonen des Atomkerns einer DIRAC-Gleichung genügen. Zur Berechnung der Spektrumsfunktion  $RL, \tau(E_1, W)$  kann man die von SOMMERFELD und MAUE (Ber. **16**, 1595, 1935) und BETHE und MAXIMON (Phys. Rev. **93**, 768, 1954) angegebenen relativistischen COULOMB-Eigenfunktionen für das kontinuierliche Spektrum benutzen, die sich in parabolischen Koordinaten geschlossen darstellen lassen. Diese Eigenfunktionen wurden kurz diskutiert. Die Störungstheorie wurde abgeändert, da die benutzten Eigenfunktionen kein vollständiges Orthogonalsystem von ungestörten Wellenfunktionen bilden. Für diese Eigenfunktionen wurde das gesuchte Verhältnis für den punktförmigen und endlich ausgedehnten Kern gegeben. Des weiteren wurde die Spektrumsfunktion für  $E_1$  (elektrisch Dipol)- und  $M_1$  (magnetisch Dipol)-Übergänge in BORNscher Näherung berechnet und die COULOMB-Korrektur dazu angegeben. Die Abschirmung und der Einfluß des endlich ausgedehnten Kerns wurden abgeschätzt. Die vorliegende Theorie wurde mit den Messungen über  $p, n$ - und  $(\gamma, n)$ -Prozesse an  $\text{Cu}_{29}^{63}$  von SCOTT et al. (Ber. **35**, 2015, 1956) verglichen; die Abweichungen voneinander wurden diskutiert. Kleinpoppen.

-821 Ben R. Mottelson and Sven Gösta Nilsson. *The shape of the nuclear photo-resonance in deformed nuclei*. Nuclear Phys. **13**, 281-291, 1959, Nr. 2. (Okt.) (Copenhagen, NORDITA.) Es wird das charakteristische Verhalten der photonuklearen Resonanzspektren deformierter Kerne auf der Basis einfacher Abschätzungen durchgeführt, wobei die Nukleonen-Wellenfunktionen in der approximativen „asymptotischen“ Form verwendet werden. Es werden die Voraussetzungen besprochen, bei denen die Auflösung des Resonanzspektrums in zwei getrennte Peaks möglich ist. Schließlich wird noch eine Operator-Methode zur Herleitung der verschiedenen Kern-Matrixelemente in der Darstellung der „asymptotischen“ Wellenfunktionen erläutert. Kleinpoppen.

-822 P. S. Baranov, V. I. Gol'danskii and V. S. Roganov. *Yield and angular distribution of fast photoneutrons from deuterium and carbon*. Soviet Phys.-JETP **6**, 865-871, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **33**, 1123-1130, 1957, (Jov.)) Es wurde die Photospaltung von Deuterium mit  $\gamma$ -Quanten von 170 bzw. 255 MeV untersucht. Die abgespaltenen schnellen Neutronen von mehr als 20 MeV wurden mit Hilfe der Reaktion  $\text{C}^{12}(n, 2n)\text{C}^{11}$  nachgewiesen. Es zeigt sich, daß die Ausbeute oberhalb 100 MeV steil ansteigt, was mit der Erzeugungsschwelle für Mesonen zusammenfällt. Auch die gemessenen Winkelverteilungen unterscheiden sich stark. Und zwar findet bei  $\gamma$ -Energien um 255 MeV ein steiler Anstieg für kleine Winkel statt, was für 170 MeV  $\gamma$ -Quanten nicht der Fall ist. Diese Ergebnisse werden mit Hilfe des Zweiteilchen-Modells interpretiert. Bernhard.

-823 Tatuya Sasakawa. *Photodisintegration of the alpha-particle*. Progr. theor. Phys., Kyoto **22**, 595-596, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Kyoto, Univ., Dep. Phys.) Das Studium des Photozerfalls von Alpha-Partikeln ist im Hinblick auf Fragen der Kernstruktur, photo-nuklearer Reaktionen und schließlich der Beständigkeit der leichten Kerne von Bedeutung. Verwendet man die Wellenfunktion, die mit der Bindungsenergie von  $\text{He}^4$  übereinstimmt, so bekommt man ein zu hohes Maximum des  $(\gamma, p)$  Wirkungsquerschnitts. Nimmt man jedoch diejenige Wellenfunktion, die den quadratischen Mittelwert des Radius liefert, der aus der Elektronenstreuung stammt, und berücksichtigt man die mesonische Wechselwirkung und die „hard core“ Korrelation, so ist die Wellenfunktion konsistent mit der Bindungsenergie, obwohl das  $(\gamma, p)$  Maximum immer noch etwas zu hoch liegt. Es wird jedoch sehr gut reproduziert, wenn man die davonfliegende Partikel dem Einfluß eines quadratischen Potentialtopfes unterwirft. Steinacker.

-824 R. P. Schuman, E. H. Turk and R. L. Heath. *Decay of short-lived barium and lanthanum fission products*. Phys. Rev. (2) **115**, 185-187, 1959, Nr. 1. (1. Juli.) (Idaho Falls, Ida., Phillips Petrol. Co., Atom. Energy Div.) Die Halbwertszeiten und die Gammaaspektren der kurzlebigen Barium- und Lanthan-Kernspaltungsprodukte wurden gemessen.  $\text{Ba}^{141}$  hat eine Halbwertszeit von  $11 \pm 1$  min und strahlt Röntgen- und Gammastrahlen von 80, 260, 890, 970, 1080, 1200, 1360 und 1680 keV ab.  $\text{La}^{142}$  hat eine Halbwertsbreite von 3,85 h und emittiert Gammastrahlen niedriger Intensität bei 1370 keV.



La<sup>142</sup> hat eine Halbwertsbreite von  $85 \pm 6$  min und emittiert Gammastrahlen v 640, 900, 1030, 1080, 1370, 1540, 1750, 1920, 2080, 2400, 2570, 3000, 3300 und 3650 ke  
Leisinger

8-825 **B. P. Bannik, N. M. Kulikova, L. E. Lazareva and V. A. Iakovlev.** *Angular distributions of photofission fragments from uranium.* Soviet Phys.-JETP **6**, 39—40, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **33**, 53—55, 1957, Juni.) Es wurde die Winkelverteilung der Spalttrümmer bei Photospaltung von Uran-235 mit Photonenenergien von 9,4, 12 und 26,5 MeV, unter Benutzung eines 30 MeV Synchrotrons, gemessen. Die gefundene Anisotropie steigt stark mit abnehmender Energie. Im Verhältnis der anisotropen zur isotropen Ausbeute ergab sich für die oben angegebenen Energien zu:  $0,55 \pm 0,09$ ;  $0,13 \pm 0,05$ ;  $0,05 \pm 0,04$ .  
Seyfried

8-826 **I. Halpern.** *A suggested explanation for the anomalous anisotropies in high energy fission.* Nuclear Phys. **11**, 522—530, 1959, Nr. 3. (Juni.) (Seattle, Wash., Univ., Phys. Dep.) Bei Spaltung von U 238 durch energiereiche Protonen werden die Spaltprodukte vorwiegend senkrecht zur Richtung des Protonenstrahls emittiert. Sie haben meistens ihren Drehimpuls in Richtung des Strahles, während der Drehimpuls der Protonen bezug auf das Target dazu senkrecht steht. Diese Anomalie wird dadurch erklärt, daß auf Grund der (p, N)-Streuquerschnitte für höhere Energien bei den meisten Stößen im Kern die getroffenen Nukleonen nur wenig Energie aufnehmen und einen Impuls nahezu senkrecht zur Einfallrichtung des Protons bekommen. Ein wesentlicher Teil der Spaltungen wird daher nicht durch das einfallende Proton, sondern durch eines der senkrecht dazu angestoßenen langsamen Nukleonen ausgelöst. Für sehr niedrige Anregungsenergien wurde gezeigt (I. HALPERN und V. M. STRUTINSKI, Second U. N. International Conference on the Peaceful Uses of Atomic Energy, Paper Nr. 1513), daß sie zu starken Anisotropie der Spaltprodukte führen.  
Willkomm

8-827 **R. C. Bolles and N. E. Ballou.** *Calculated activities and abundances of U fission products.* Nuclear Sci. Engng **5**, 156—185, 1959, Nr. 3. (März.) (San Francisco, Calif., U. S. Naval Radiol. Def. Lab.) Vfl. präsentieren eine Reihe von gerechneten Diagrammen, die einerseits über den zeitlichen Verlauf der Aktivität von Spaltprodukten, zum anderen über Konzentration Auskunft geben. Herangezogen wurden hierbei alle bekannten Zerfallsketten sowie die gemessenen Ergiebigkeiten einzelner Spaltprodukte. Über die noch unbekannten Zerfallszeiten einzelner Komponenten wurden gewisse Annahmen gemacht. Ein durch Superposition ermittelter Gesamtverlauf der Spaltproduktaktivität in Abhängigkeit von der nach der Spaltung verstrichenen Zeitspanne wird angegeben.  
Ritz

8-828 **Donald J. Hughes.** *New "world-average" thermal cross sections.* Nucleonics **1959**, Nr. 11, (Nov.) S. 132—133. (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Für die spaltbaren Isotope U<sup>233</sup>, U<sup>235</sup> und Pu<sup>239</sup> wurden die neuesten nationalen Meßwerte  $\sigma_{\text{abs}}$ ,  $\sigma_{\text{fiss}}$ ,  $\alpha \equiv \sigma_{\text{cap}}/\sigma_{\text{fiss}}$ ,  $\eta$  und  $\nu = \eta(1 + \alpha)$  samt Meßfehlern zusammengestellt, die in USA, UK, USSR, Frankreich, Kanada, Norwegen und Indien gefunden worden sind. Daraus wurde nach Anbringung von Gewichten ein Satz von Welt-Meßwerten abgeleitet. Dieser Satz von formelmäßig zum Teil voneinander abhängigen Größen wurde dann in vernünftiger Weise angeglichen. Vergleich mit einem 1958 entsprechend aufgestellten Satz zeigt verbesserte Genauigkeit bei wenig geänderten Werten. Die nächsten Wirkungsquerschnitte weichen von denen der ersten Genfer Konferenz (1955) Mittel um 1,5% ab.  
Schneider

8-829 **N. A. Perfilow und S. I. Solowjewa.** *Winkelverteilung der  $\alpha$ -Teilchen mit großen Weglängen, die bei der Kernspaltung entstehen.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 1157—1159, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Mit Hilfe von Dickschichtemulsionen wurde der zusammengesetzte Spaltungsprozeß des U<sup>235</sup> durch thermische Neutronen untersucht. Die eigens zu diesem Zweck hergestellten Emulsionen hatten ein gutes Unterscheidungsvermögen für die Spuren von Fragmenten,  $\alpha$ -Teilchen und Protonen. Es wurden Fälle registriert, bei denen vom Spaltungsort eine sehr lange  $\alpha$ -Teilchenspurspur ausging. Hiervon wurden diejenigen untersucht, wo beide Fragmente und das  $\alpha$ -Teilchen in der Schicht zur Ruhe kommen.

us 600 solcher „Gabeln“ wurden die Weglängen aller Teilchen und die Winkel zwischen Teilchen und Fragmenten bestimmt. Die Weglängenverteilung der  $\alpha$ -Teilchen, korrigiert hinsichtlich der Wahrscheinlichkeit für Verlassen der Schicht, ihre Winkelverteilung und die Asymmetrie der Spaltung stimmen gut mit den Ergebnissen anderer Arbeiten überein. TSIEN SAN-TSIANG u. a. (J. Phys. Radium **8**, 165, 200, 1947) haben einen Entstehungsmechanismus für  $\alpha$ -Teilchen mit großer Weglänge angegeben: Die drei Teilchen, die durch Schwingungen des Kernflüssigkeitstropfens mit einer merklichen Amplitude der vierten Oberschwingung entstanden sind, sollen infolge der COULOMB-Kräfte auseinanderfliegen. Dieses Schema erklärt befriedigend, daß die wahrscheinlichste Richtung für das  $\alpha$ -Teilchen merklich von  $90^\circ$  abweicht, und zwar in Richtung des leichteren Fragments, was Vff. ebenfalls beobachten; ferner erklärt es, daß die Energie der  $\alpha$ -Teilchen etwa dem Gesamtwert der COULOMB-Schwellen der Fragmente entspricht. Einige andere Einzelheiten der von den Vff. gefundenen Winkelverteilung stimmen aber nicht. Es scheint, daß das  $\alpha$ -Teilchen im Augenblick der Spaltung eine Anfangsgeschwindigkeit hat, deren Richtungen isotrop verteilt sind und keine Korrelation mit der Spaltungsrichtung zeigen. Dies führt zu einer Streuung in den Winkelverteilungen, so daß erhebliche Abweichungen von dem wahrscheinlichsten Flugwinkel ( $82^\circ$ ), wie er für drei Teilchen herauskäme, auftreten.

Vogel.

-830 J. Olkowsky, M. le Pape, I. Gratot et L. Cohen. *Un nouvel isotope du gadolinium est déficient en neutrons*. Nuclear Phys. **12**, 527—531, 1959, Nr. 5. (Aug.) (Saclay, E. N., Sect. Réact. Nucl. Moyenne Énergie.) Durch Beschuß von angereichertem  $^{147}\text{Sm}$ -Oxyd mit  $\alpha$ -Teilchen ( $> 30$  MeV) wurde ein bisher unbekanntes Gadoliniumisotop erhalten. Massenzahl 144 oder 145. Es zerfällt mit einer Halbwertszeit von  $10 \pm 1$  min durch Elektroneneinfang und Positronenemission.

Ramthun.

-831 Donald G. Garner, Jeanne C. Gardner, George Laush and W. Wayne Meinke. *Method for the analysis of multicomponent exponential decay curves*. J. chem. Phys. **31**, 78—986, 1959, Nr. 4. (Okt.) (East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Electr. Corp., Radiat. Nucl. Lab. and Univ., Dep. Math.; Ann Arbor, Mich., Univ., Dep. Chem.) Bei der Analyse der Kurven des radioaktiven Zerfalls eines aus mehreren Komponenten bestehenden Systems und verschiedenen anderen physikalischen Problemen müssen die experimentellen Daten in die Summe 
$$f(t) = \sum_{i=1}^n N_i \exp(-\lambda_i t)$$
 aufgelöst werden, um die physikalischen Größen  $N_i$  und  $\lambda_i$  zu erhalten. Als mathematische Näherung wird die Inversion der LAPLACE-Integralgleichung durch eine Methode der FOURIER-Transformation benutzt. Es ergibt sich ein Frequenzspektrum, bei dem jedes Maximum eine Komponente anzeigt, wobei die Abszisse die Zerfallskonstante  $\lambda_i$  darstellt und die Höhe  $N_i/\lambda_i$  direkt proportional ist. Zur Berechnung wurde eine IBM 650 Rechenmaschine benutzt.

M. Wiedemann.

-832 Claude Brunello et Roland Muxart. *Transformations chimiques associées à la réaction nucléaire  $^{14}\text{N}(n, p)^{14}\text{C}$* . Bull. Soc. Chim. Fr. 1960, S. 16—21, Nr. 1. (Jan.) (Recueil, Inst. Radium.) Chinolin, Isochinolin, sowie Chinolin-Oxalat wurden im Kernreaktor 450 h bei etwa  $60^\circ\text{C}$  mit langsamen Neutronen der Intensität  $10^{12}/\text{cm}^2\text{sec}$  bestrahlt. Die Proben wurden in 1 n HCl gelöst und nach Zusatz von je 100 mg eines inaktiven Trägers Chinolin, Isochinolin, Naphthalin, Naphthol und Oxalsäure abgetrennt. Deren spezifische Aktivität wurde bestimmt, indem die Proben zu  $\text{CO}_2$  oxydiert wurden, dieses als  $\text{CaCO}_3$  gebunden,  $\text{CO}_2$  wieder in Freiheit gesetzt und im Zähler gemessen wurde. Die Abweichungen von der statistischen Theorie WOLFS werden dadurch gedeutet, daß die einzelnen-Atome des heterocyclischen Moleküls nicht äquivalent sind.  $^{14}\text{C}$ , das nach  $\text{N}(n, p)^{14}\text{C}$  gebildet wird, erhält eine Rückstoßenergie von 40 keV, die zur Spaltung des Moleküls genügt. Die Wahrscheinlichkeit eines neugebildeten Moleküls, in den stabilen Zustand nach der Substitution zurückzukehren, hängt vom Orte dieser Substitution ab.

M. Wiedemann.

-833 E. P. Grigorjew, B. S. Dshelepov und A. W. Solotawin. *Über die Übergänge  $^{160}\text{Ho} \rightarrow ^{160}\text{Ho}$  und  $^{166}\text{Yb} \rightarrow ^{166}\text{Tu}$* . Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 864—867, 1959, Nr. 7. (Orig. russ.)

H. Weidemann.

8-834 **L. C. Schmid** and **S. B. Burson**. *Decay of  $^{62}\text{Sm}^{155}$  (25.5 min)*. Phys. Rev. (2) **111**, 447—449, 1959, Nr. 2. (15. Juli.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.)  $^{62}\text{Sm}^{155}$ -Quellen wurden durch Bestrahlung von mit  $\text{Sm}^{154}$  angereichertem Samariumoxyd mit Neutronen hergestellt. Die Zerfallsaktivitäten wurden in einem 256-Kanal Szintillations-Koinzidenzspektrometer nachgewiesen. Der Zerfall des  $\text{Sm}^{155}$  (Halbwertszeit 23,5 m) in angeregte Zustände des  $\text{Eu}^{155}$  zeigt drei  $\gamma$ -Übergänge und zwei  $\beta$ -Übergänge. Daraus ergibt sich das Termschema des  $\text{Eu}^{155}$ , daß angeregte Zustände bei 105 und 246 keV liegen. Die Gesamtzerfallsenergie beträgt  $1,8 \pm 0,1$  MeV. Verschiedene Möglichkeiten der Spinordnungen zu diesen Niveaus werden diskutiert. Bethge.

8-835 **S. K. Bhattacharjee**, **Baldev Sahai** and **C. V. K. Baba**. *Decay of  $\text{Pm}^{148}$* . Nuclear Phys. **12**, 356—370, 1959, Nr. 4. (Aug.) (Bombay, Tata Inst. Fundam. Res.; Trombay, Atom. Energy Est.) Aus  $\beta$ - $\gamma$ - und  $\gamma$ - $\gamma$ -Koinzidenzmessungen mit einem Szintillationspektrometer an zwei Isomeren von  $^{148}\text{Pm}$  (4,2 und 46 Tage Halbwertszeit) wird ein vorläufiges Zerfallsschema abgeleitet. Ramthun.

8-836 **J. C. Severiens** and **F. W. Richter**. *The measurement of short lifetimes by a refinement of the recoil technique. The lifetime of the first excited state of  $\text{Ra}^{224}$* . Nuclear Phys. **12**, 239—257, 1959, Nr. 2. (Okt.) (Copenhagen, Univ., Inst. Theor. Phys.) Es wird gezeigt, daß durch Anwendung einer einfachen Elektronenmikroskop-Linse der Abstand von Kernrückstoßspuren zur Bestimmung der Lebensdauer angeregter Zustände genau gemessen werden kann. Die Methode, die eine Empfindlichkeit von etwa  $2 \cdot 10^{-11}$  s besitzt, wurde getestet am Beispiel des ersten angeregten Zustandes (84 keV) des  $\text{Ra}^{224}$ , das durch den  $\alpha$ -Zerfall des  $\text{Th}^{228}$  bevölkert wurde; die Lebensdauer dieses Zustandes ergab sich zu  $(6,0 \pm 1,6) \cdot 10^{-10}$  sec. Dieser Wert stimmt im wesentlichen gut mit den Werten anderer Autoren überein, liegt aber etwas niedriger, jedoch noch innerhalb der angegebenen experimentellen Fehlergrenzen. Unter Verwendung des totalen Konversionskoeffizienten (s. ROX Internal Conversion Coefficients, North-Holland Publ. Amsterdam 1958) ergibt sich aus der oben gemessenen Lebensdauer ein  $Q_0$ -Wert zu  $7,2 \cdot 10^{-24}$  e in Übereinstimmung damit, wie er aus dem E2-Übergang vom ersten angeregten Rotationszustand zum Grundzustand im Rahmen des ellipsenförmigen Kernmodells (ALDER et al. Rev. mod. Phys. **28**, 432, 1956) folgt. Kleinpoppen.

8-837 **C. J. Gallagher jr.** and **T. D. Thomas**. *Vibrational states in  $\text{U}^{234}$  excited by  $\text{Np}^{237}$  decay and evidence for an EO-transition between states with  $I \neq 0$* . Nuclear Phys. **14**, 1—5, 1959, Nr. 1. (Dez.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Norman Bridge Lab. Phys. Berkeley, Calif., Univ., Lawrence Radiat. Lab., Dep. Chem.) Zur Untersuchung der Schwingungs-Niveaus von  $\text{U}^{234}$  wurden das Spektrum der Konversions-Elektronen gemessen und die erhaltenen Linien den einzelnen Übergängen zugeordnet. Die Multiplicität und die Spin- und Paritäts der entsprechenden Zustände werden diskutiert. Aus dem Vergleich der experimentell bekannten relativen Energie der Schwingungszustände folgern Vff., daß die  $\beta$ -Schwingungszustände unterhalb denen der entsprechenden  $\gamma$ -Zustände liegen. Brunner.

8-838 **Leslie Cohen** and **Ralph A. Tobin**. *Lifetime of the 3.56-Mev state of  $\text{Li}^6$* . Nuclear Phys. **14**, 243—247, 1959, Nr. 2. (Dez.) (Washington, D. C., U. S. Nav. Res. Lab., Nucl. Div.) Mit der Bremsstrahlung eines 25 MeV Betatrons wurde der 3,56 MeV Zustand in  $\text{Li}^6$  angeregt. Die  $\gamma$ -Strahlung aus den in den Grundzustand zurückfallenden Kernen wurde mit einem unter  $130^\circ$  aufgestellten Szintillationszähler gemessen. Die System des Lithiumklotzes mit dem Zähler wirkte jetzt als Detektor für 3,56 MeV Quanten in der Bremsstrahlung. Dann wurde in den Primärstrahl eine zweite Scheibe aus  $\text{Li}^6$  gestellt und ihre Transmission gemessen. Sie ergab sich zu  $0,626 \pm 0,018$  bzw.  $0,314$  g/cm<sup>2</sup>. Mit der Annahme des Spins  $J = 0$  für den angeregten Zustand und unter Verwendung einer berechneten DOPPLERbreite von 11,3 eV für das benutzte, zu 90% angereicherte  $\text{Li}^6$  ergibt sich aus den Spektren eine mittlere Lebensdauer von  $(7,2 \pm 0,4) \cdot 10^{-17}$  sec. Ottinger.

8-839 **M. Carrassi** and **G. Passatore**. *Some remarks on the calculation of the polarization effects*. I. Nuovo Cim. (10) **13**, 944—955, 1959, Nr. 5. (1. Sept.) (Genova, Univ., Ist. Fis. Ist. Naz. Fis. Nucl.) Die Technik der Berechnung von Übergangswahrscheinlichkeiten



Bei Berücksichtigung von Polarisierungseffekten wird verbessert. Benützung der FOKES-Parameter, Vermeidung der Ausrechnung von Spuren. Anwendung auf COMPTON-Streuung. Behnisch.

840 A. G. Sergeev, E. M. Krisuk, G. D. Latyshev, Ju. N. Trofimov and A. S. Remmenyi. *The  $\text{Bi}^{212} \rightarrow \text{Po}^{212}$  decay scheme*. Soviet Phys.-JETP **6**, 878—880, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **33**, 1140—1143, 1957, Nov.) (Leningrad, Inst. Railroad Engrs.) Die Untersuchung des  $\text{Po}^{212}$  Konversionselektronenspektrums ergab eine Verbesserung des  $\text{Bi}^{212} \rightarrow \text{Po}^{212}$  Zerfallschemas. Gezeigt wird, daß neben den bekannten Niveaus von 727,2, 1620,5, 1679,9 und 1800,4 keV ein weiteres bei 1512,16 keV existiert. Die Niveaus von 830, 2180, 2200 und 2230 keV werden bestätigt. Die Möglichkeit von Vibrationsniveaus wird diskutiert. Walz.

841 E. M. Krisuk, A. G. Sergeev, G. D. Latyshev, K. I. Il'in and V. I. Fadeev. *The decay scheme of  $\text{Pb}^{208}$* . Soviet Phys.-JETP **6**, 880—882, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **33**, 1144—1146, 1957, Nov.) (Leningrad, Inst. Railroad Engrs.) Die Untersuchung des  $\text{Pb}^{208}$ -Konversionselektronenspektrums ergab eine Verbesserung des Zerfallschemas  $\text{Tl}^{208} \rightarrow \text{Pb}^{208}$ . Gezeigt wird, daß der Grundzustand den Spin  $5^+$ , das 3,961 MeV-Niveau den Spin  $6^-$  hat. Angenommen wird ein 3,750 MeV-Niveau mit Spin  $7^-$ . Alle angeregten Niveaus von  $\text{Pb}^{208}$  werden durch Anregung eines Protons erklärt. Walz.

842 E. E. Berlovich, K. M. Grotovskii, M. P. Bonits and G. M. Gorodinskii. *Lifetime of the 264-keV level of  $\text{Er}^{167}$* . Soviet Phys.-JETP **6**, 1177—1178, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **33**, 1523—1524, 1957, Dez.) (Leningrad, Acad. Sci., Phys. Tech. Inst.) Es wurde die Halbwertszeit des 204-keV-Niveaus des seltenen  $^{167}\text{Er}$  gemessen. Sie beträgt:  $T = (2,0 \pm 0,5) \cdot 10^{-9}$  sec. Bernhard.

843 A. G. Chabachpaschew und E. M. Zenter. *Messung der Lebensdauer des ersten Anregungszustandes des  $\text{Ne}^{21}$* . Sh. exp. teor. Fis. **37**, 991—993, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Mit Hilfe einer Neutronenquelle  $\text{Po-O}^{18}$  (Lösung des Nitrats von  $\text{Po}^{210}$  in Wasser mit 10%iger Anreicherung von  $\text{O}^{18}$ ) wurde die Reaktion  $\text{O}^{18}(\alpha, n)\text{Ne}^{21}$  ausgelöst, die mit dem Kaskaden- $\gamma$ -Übergang 1,38—0,35 MeV verbunden ist. Die Intensität des direkten Übergangs vom zweiten Anregungsterm in den Grundzustand ist etwa eine Größenordnung schwächer. Mit Hilfe eines 50-Kanal-Zeitanalysators wurde die Lebensdauer des ersten Anregungszustandes zu 0,35 MeV gemessen. Der Analysator beruhte auf der Transformation der Zeit in einer Amplitude nach NEILSON und JAMES (Rev. Sci. Instrum. **26**, 1018, 1955). Als Mittelwert aus neun Messungen ergab sich  $T_{1/2} = (6,2 \pm 6,2) \cdot 10^{-11}$  s (der Fehler ist eine quadratisch gemittelte Abweichung vom Mittelwert). Als obere Grenze für die Lebensdauer ergeben sich  $1 \cdot 10^{-10}$  s. Nimmt man für Spins und Paritäten des Grund- und des ersten Anregungszustandes von  $\text{Ne}^{21}$  die Werte  $3/2^+$  und  $5/2^+$  an, ferner aus  $\gamma$ -Winkelkorrelationsmessungen gefolgerte Dipolnatur des Überganges, so liefert das Einteilchenmodell für den entsprechenden magnetischen Dipolübergang eine Zeitkonstante von  $6 \cdot 10^{-13}$  s. Vogel.

844 W. I. Mamaschlisow und T. I. Kopaleischwili. *Über die Rotationsterme des  $\text{Li}^7$* . Sh. exp. teor. Fis. **37**, 1134—1136, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Im Zusammenhang mit der Hypothese von Nukleonenuntergruppen in leichten Kernen, speziell dem  $\alpha$ -Tritonmodell des  $\text{Li}^7$ , untersuchen Vff. das Rotationsspektrum dieses Kernes. Früher (Ber. **38**, 5, 1959) hatten sie die Aufspaltung des  $\text{Li}^7$  in seine Unterstrukturen durch COULOMB-Anregung und Diffraktionsstöße mit schweren Kernen untersucht. Dieses Modell des  $\text{Li}^7$  führt zu Rotationszuständen führen, deren Symmetrieachse die Verbindungslinie der Mittelpunkt von  $\alpha$  und t ist; die Rotationsachse geht im Schwerpunkt des Systems senkrecht durch die Symmetrieachse. Das  $\text{Li}^7$  hat im Grundzustand den Spin  $J_0 = 3/2$ ; es im Modell nur eine Symmetrieachse, kein Zentrum gibt, haben die Rotationszustände die Drehimpulse  $J_0 + i$ ,  $i = 0, 1, 2, \dots$ ; ihre Parität ist die des Grundzustandes ( $2^-$ ). Die Energieverhältnisse ergeben sich nach der üblichen Formel mit dem Trägheitsmoment  $\mu r^2$  ( $\mu$  reduzierte Masse,  $r$  Abstand  $\alpha - t$ ) zu  $E_{5/2} : E_{7/2} : E_{9/2} \dots = 1 : 2,40 :$

4,20. Die Absolutwerte ergeben sich, wenn man den bekannten  $5/2^-$ -Term mit 7,46 MeV als ersten Rotationsterm ansieht. Der ebenfalls bekannte 17,5 MeV-Term müßte dann  $7/2^-$  haben. Theoretisch ergibt sich mit Hilfe des HOFSTADTERschen quadratisch gemittelten elektrischen Radius des  $\text{Li}^7$  von  $2,71 \cdot 10^{-13}$  cm eine Energie des ersten Rotationsterms von 8,22 MeV, was mit dem empirischen Wert recht gut übereinstimmt, wenn man bedenkt, daß der Kernradius meistens größer ist als der elektrische. Für das Quadrupolmoment des  $\text{Li}^7$  ergibt sich  $Q_0 = 68 \frac{r^2}{49} = 11 \cdot 10^{-26} \text{ cm}^2$  gegen einen Meßwert von  $2 \cdot 10^{-26} \text{ cm}^2$ ; das ist immer noch besser als bei anderen Modellen; das magnetische Moment folgt zu 3,56 statt empirisch 3,25 Kernmagnetonen. Der durch Anpassung der Energiewerte an die Erfahrung gefundene Abstand  $\alpha - t$  von  $2,8 \cdot 10^{-13}$  cm ist auch mit den Eigenabmessungen dieser Teilchen (etwa  $1,5 \cdot 10^{-13}$  cm) verträglich.

Vogel.

8-845 L. A. Sliw und J. I. Charitonow. Berechnung der Energieterme der Kerne  $\text{Tl}$  und  $\text{Bi}^{210}$ . Sh. exp. teor. Fis. **37**, 1151—1153, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Zur Berechnung der Terme wurden Daten von SLIW und WOLTSCHOK (Ber. **38**, 1883, 1959) für benachbarte Kerne benutzt.  $_{81}\text{Tl}_{125}^{206}$  enthält ein Neutronen- und ein Protonenloch. Auf Grund der Einteilchen-Neutronenwellenfunktionen für  $\text{Pb}^{207}$  ( $p_{1/2}$  Grundzustand,  $f_{5/2}$ : 620 keV und der Protonenwellenfunktionen für  $\text{Tl}^{207}$  ( $s_{1/2}$  Grundzustand,  $d_{3/2}$ : 350 keV) kann man in nullter Näherung das Termschema des  $\text{Tl}^{206}$  bis 1 MeV konstruieren. Man erhält folgende Multipletts, mit Energien, Spins und Paritäten: ( $p_{1/2}s_{1/2}$ ), 0 keV,  $I = 0^-$ , 1 ( $p_{1/2}d_{3/2}$ ), 350 keV,  $I = 1^-$ , 2-; ( $f_{5/2}s_{1/2}$ ), 620 keV,  $I = 2^-$ , 3-; ( $f_{5/2}d_{3/2}$ ), 970 keV,  $I = 1^-$ , 2-, 3-, 4-. Nun waren die Kräfte zu bestimmen, welche die einzelnen Multipletts aufspalten, nämlich Wechselwirkungen mit der Kernoberfläche und schwache Paarwechselwirkungen der Neutronen- und der Protonenlücke, die sich in verschiedenen Schalen befinden. Die Oberflächenwechselwirkung wurde in der Näherung der schwachen Kopplung berücksichtigt. Unabhängig von der Wahl der Parameter spaltet die Wechselwirkung die Dubletterme nicht, sondern verschiebt sie als Ganzes; diese Verschiebung ist eine Funktion der Energie  $h\omega$  des ersten Schwingungsterms und der „Starrheit“  $C$  des Kerns. Für die Paarwechselwirkung wurde ein GAUSS-Potential angenommen; die Abhängigkeit des Potentials von den Spinvariablen wurde berücksichtigt. Für die Dubletts 0, 350 und 620 keV des  $\text{Tl}^{206}$  ergaben sich Aufspaltungen von 8, 40 und 70 keV; die Terme mit geradem Spin liegen jeweils tiefer. Beim Kern  $\text{Bi}^{210}$  (ein Neutron und ein Proton außerhalb abgeschlossener Schalen) ergeben sich zwei mögliche Varianten für das Termschema.

Vogel.

8-846 Van Lin. Übergangswahrscheinlichkeiten zwischen Rotationstermen nichtaxialer ungerader Kerne. Sh. exp. teor. Fis. **37**, 1153—1155, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Im Modell von DAWYDOW (Ber. Nr. 3—825) für die Rotationszustände von Kernen, die im Grundzustand aus einem überschüssigen Nukleon mit  $j = 1/2$  und einem Rumpf vom Spin  $1/2$  bestehen und dreiaxiale Ellipsoide bilden, berechnet V. L. die Koeffizienten  $A_{K\Omega}^T$  in der Entwicklung der Eigenfunktionen für die Eigenzustände mit  $I = 3/2, 5/2$ , aus der sich die reduzierten Wahrscheinlichkeiten für elektrische Quadrupolübergänge zwischen einigen Termen ergeben. Unter den betrachteten E2-Übergängen haben die Übergänge  $(3/2 \ 1 \rightarrow 1/2)$  und  $(5/2 \ 2 \rightarrow 1/2)$  neben dem Übergang  $(5/2 \ 3 \rightarrow 3/2 \ 2)$  die größten Wahrscheinlichkeiten, was mit Messungen über die COULOMB-Anregung für  $\text{W}^{183}$  von BOHNER u. a. übereinstimmt. Weicht die Form des Kerns stark von der Axialsymmetrie ab, werden auch die Übergänge  $(3/2 \ 2 \rightarrow 3/2 \ 1)$  und  $(5/2 \ 2 \rightarrow 5/2 \ 1)$  wesentlich. Ist die Form fast axialsymmetrisch, so sind alle M1-Übergänge zwischen Rotationszuständen wahrscheinlich; erst bei starker Abweichung werden die Übergänge  $(5/2 \ 2 \rightarrow 5/2 \ 1)$  und  $(5/2 \ 3 \rightarrow 3/2 \ 2)$  wesentlich. Alle magnetischen Übergänge in den Grundzuständen müssen sehr schwach gegen die elektrischen sein. Für  $\text{W}^{183}$  ergibt sich für die reduzierten Wahrscheinlichkeiten der Übergänge  $(1/2 \rightarrow 5/2 \ 2)$  und  $(1/2 \rightarrow 3/2 \ 2)$  ein Verhältnis von 2,6, was gut mit einer Abschätzung nach den Messungen von ALDER, BOHR und JENSEN (Rev. mod. Phys. **28**, 432, 1957) übereinstimmt.

Vogel.

8-847 K. J. Gromow, B. S. Dshelepov und W. N. Pogrowski. Über das Zerfallsschema von  $\text{Tl}^{166}$ . Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 821—825, 1959, Nr. 7. (Orig. russ.)

H. Weidemann

—848 A. K. Walter, W. J. Gontschar, A. N. Lwow und S. P. Zytko. *Untersuchung der niedrigliegenden Niveaus von  $Cl^{33}$  mit Hilfe der Reaktion  $S^{32}(p, \gamma)Cl^{33}$* . Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 835—838, 1959, Nr. 7. (Orig. russ.)

—849 A. K. Walter, I. I. Saljubowski, W. A. Kljutscharew und W. A. Luzik. *Über die angeregten Zustände von  $Ga^{67}$  und  $Ga^{68}$* . Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 849—854, 1959, Nr. 7. (Orig. russ.)

—850 E. P. Grigorjew, B. S. Dshelepow, A. W. Solotawin, B. Krazik und G. Bitterich. *Zerfall von  $Ho^{160}$  und Niveauschema von  $Dy^{160}$* . Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **3**, 868—874, 1959, Nr. 7. (Orig. russ.)  
H. Weidemann.

—851 S. G. Matinjan. *Zum Problem der Nichterhaltung der Parität bei starken Wechselwirkungen von strange particles*. Sh. exp. teor. Fis. **37**, 1034—1040, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Wie SOLOWJEW zeigte (Ber. **38**, 1427, 1959) führt unter der Annahme einer renormierbaren YUKAWA-Wechselwirkung die Forderung nach CP-Invarianz der LAGRANGE-Funktion in Verbindung mit der Erhaltung der elektrischen Ladung und der Isotopieinvarianz zur Erhaltung der räumlichen Parität in elektromagnetischen und starken Wechselwirkungen üblicher Teilchen. Fordert man nur CP-Invarianz und Isotopieinvarianz, so braucht die Parität bei starken Wechselwirkungen mit Beteiligung von strange particles nicht erhalten zu bleiben: Es sind isotopieinvariante Zusatzglieder zur üblichen LAGRANGE-Funktion denkbar, die die Paritätserhaltung verletzen. Dann müssen Komponenten des Polarisationsvektors in der Erzeugungsebene auftreten: Die Zerfallsprodukte der strange particles zeigen „Vorwärts-Rückwärts“- bzw. „Rechts-Links“-Symmetrie. Vi. betrachtet eine Variante der Theorie der Paritätsdubletts von strange particles nach LEE und YANG, in der die Invarianz hinsichtlich Paritätskonjugation auf schwache Wechselwirkung ausgedehnt wird. Dies hat zur Folge, daß die Paritätsverletzung bei schwachen Wechselwirkungen eng mit der strangeness-Änderung verknüpft wird. Die Folgerungen, die sich aus dieser Betrachtung für die „Vorwärts-Rückwärts“-Asymmetrie der Zerfallsprodukte von Hyperonen ergeben, werden mit den entsprechenden Folgerungen verglichen, die sich aus der Nichterhaltung der Parität bei Erzeugungs- und Wechselwirkungsprozessen von strange particles ergeben. Es zeigt sich, daß beide Deutungen zu identischen Ergebnissen führen, falls es sich um Teilchen mit ungerader strangeness handelt. Eine Unterscheidung zwischen den beiden Deutungen ist möglich durch Untersuchung von Vorgängen mit Beteiligung von  $\Xi$ -Hyperonen.  
Vogel.

—852 W. I. Baranowski und A. W. Kaljanin. *Über die Spektren der neutronenarmen Isotope von Hf*. Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 831, 1959, Nr. 7. (Orig. russ.)  
H. Weidemann.

—853 L. L. Gol'din, G. M. Adel'son-Velskii, A. P. Birzgal, A. D. Piliia und K. A. Ter-Martirosian. *Alpha decay of nonspherical nuclei*. Soviet Phys.-JETP **8**, 127—139, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. **35**, 184—202, 1958, Juli.) Es wird ein System von Gleichungen für die radialen Funktionen betrachtet, das die Bewegung von  $\alpha$ -Teilchen beschreibt, die beim  $\alpha$ -Zerfall von Kernen mit beliebigem Spin emittiert werden. Man erhält Gleichungen, die die Grenzbedingungen für die radialen Funktionen an der Kernoberfläche bestimmen, und Formeln, die die Zerfallswahrscheinlichkeit in Abhängigkeit von den Werten der radialen Funktionen an der Kernoberfläche und in Abhängigkeit von der Form des Korns angeben. Es wird eine einfache Näherungsformel für die Abhängigkeit der  $\alpha$ -Zerfallswahrscheinlichkeit von dem Bahnmoment  $l$  des Teilchens und dem Energieniveau des Tochterkerns abgeleitet. Es werden verschiedene Methoden für eine approximative Lösung des Systems der Gleichungen für die radialen Funktionen für gerade Kerne (Spin 0) untersucht und gezeigt, daß die Terme, über die die Gleichungen gekoppelt sind, für  $l > 2$  nicht als Störung behandelt werden können. Für einen elliptischen Kern wird eine exakte numerische Lösung des Gleichungssystems unter Berücksichtigung aller Multipol-Wechselwirkungen angegeben. Der Einfluß der höheren Harmonischen bei der Entwicklung der Kernoberfläche in LEGENDRE-Polynome wird abgeschätzt. Die rechnerischen Ergebnisse werden mit dem Experiment verglichen.  
Trümper.



8-854 **L. L. Goldin, G. I. Nowikowa, N. I. Pirogowa und J. F. Tretjakow.** *Der  $\alpha$ -Zerfall des  $\text{Th}^{229}$ ; Wechselwirkung der Kernniveaus.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 1155—1157, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Der bisher fast noch gar nicht untersuchte  $\alpha$ -Zerfall des  $\text{Th}^{229}$  wurde mit Hilfe eines magnetischen  $\alpha$ -Spektrometers untersucht. Das Konversionselektronenspektrum des  $\text{Ra}^{225}$ , das den  $\alpha$ -Zerfall des  $\text{Th}^{229}$  begleitet, wurde mit einem lichtstark ringförmigen  $\beta$ -Spektrometer mittels einer  $\alpha$ - $\beta$ -Koinzidenzschaltung gemessen. Das Isotop  $\text{Th}^{229}$  wurde durch chemische Trennung des Thoriums aus lange abgelagertem  $\text{U}^{233}$  gewonnen. Man fand zwölf  $\alpha$ -Linien, deren Energien, Intensitäten und Verhältnisse (Verhältnisse der Intensitäten nach der Formel für gg-Kerne zur beobachteten Intensität) angegeben werden. Das Konversionsspektrum zeigte etwa 100 Linien, unter denen bisher noch keine Ordnung geschaffen werden konnte; zuverlässig festgestellt sind  $\gamma$ -Übergänge mit 17,2; 42,8; 69,9; 75,5; 137,2; 156,6; 193,4, 210,5 keV. Einige andere Übergänge sind weniger gut gesichert. Der Vergleich beider Spektren legt nahe, daß das  $\text{Ra}^{225}$  einen Term mit etwa 3 keV hat; ob dieser Term beim  $\alpha$ -Zerfall des  $\text{Th}^{229}$  erreicht wird und mit welcher Wahrscheinlichkeit, ist noch unklar.  $\alpha$ -Übergänge von hohen Termen aus erfolgen offenbar hauptsächlich in diesen, nicht in den Grundzustand des  $\text{Ra}^{225}$ . Der  $\alpha$ -Übergang in diesen Grundzustand ist stark verboten ( $\eta = 33$ ). Erleichtert ist der Übergang in einen 214,5 keV-Term ( $\eta = 1,5$ ), dessen Spin also wie der des  $\text{Th}^{229}$ -Grundzustandes  $5/2$  ist. Oberhalb davon liegen noch mehrere Terme, die man nicht zu große  $\eta$  haben.

Vogel

8-855 **J. F. Tretjakow, M. P. Anikina, L. L. Goldin, G. I. Nowikowa und N. I. Pirogowa.** *Elektronenspektrum der inneren Umwandlung beim  $\gamma$ -Zerfall des  $\text{U}^{233}$  und Termschema des  $\text{Th}^{229}$ .* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 917—927, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Das vom  $\text{Th}^{229}$  (dem Tochterkern des  $\text{U}^{233}$ ) emittierte Elektronenspektrum der inneren Umwandlung wurde in einem  $\beta$ -Spektrometer mit ringförmigem Magnetfeld mit Hilfe von elektronischen Koinzidenzschaltungen untersucht. Es zeigt sich, daß die Terme 0; 42,4; 97,3 und 163,4 keV des  $\text{Th}^{229}$  zu einer Rotationsbande mit einem  $K = 5/2$  gehören. Die Intensitätsverhältnisse dieser Linien entsprechen gut der Theorie des  $\alpha$ -Zerfalls.  $\gamma$ -Übergänge vom Term 240 (eventuell auch 237 keV), der zur gleichen Rotationsbande gerechnet wird, wurden nicht gefunden. Die Besetzung dieses Terms war offenbar deutlich überschätzt (0,007%). Ist dieser Term wirklich ein Rotationszustand aus der Hauptbande, so ist das Fehlen von Übergängen von ihm aus erklärlich. Die Übergänge haben 77 und 143 keV (240—163 bzw. 240—97), und Übergänge so geringer Energie und Intensität (0,001) können weder bestätigt noch widerlegt werden. Die Terme 317 und 320 keV gehören offenbar nicht zur Hauptrotationsbande. Das Termschema des  $\text{Th}^{229}$  ist wesentlich reicher an angeregten Zuständen, als anfangs angenommen wurde. Beim  $\alpha$ -Zerfall äußern sich diese vielen Terme nur schwach, da die Übergänge in sie mit erleichterten  $\gamma$ -Übergängen in Zustände der Hauptrotationsbande konkurrieren. Ein Vergleich der Daten aus der  $\alpha$ - und  $\gamma$ -Spektrometrie lieferte Energien, Spins und Paritäten einiger  $\text{Th}^{229}$ -Termen. Die Anregungsenergien sind  $29,1 \pm 0,2$ ;  $42,4 \pm 0,2$ ;  $71,4 \pm 0,5$ ;  $97,3 \pm 0,5$  (131,0  $\pm 2,0$ );  $163,4 \pm 0,4$ ;  $240$ ;  $317,0 \pm 1,0$ ;  $320,0 \pm 1,5$  und  $366 \pm 2$  keV. Die früher beobachtete Diskrepanz zwischen berechneten und gemessenen  $\alpha$ -Intensitäten für die Übergänge in 237 und 317 keV ist beseitigt.

Vogel

8-856 **G. I. Nowikowa, J. A. Wolkowa, L. L. Goldin, D. M. Siw und J. F. Tretjakow.** *Radioaktiver Zerfall des  $\text{Ac}^{227}$  und angeregte Zustände von  $\text{Fr}^{223}$  und  $\text{Th}^{227}$ .* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 928—937, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Im Gebiet schwerer Kerne liegt die Grenze zwischen sphärischen und deformierten Kernen etwa bei  $A = 225$ ; bei gg-Kernen diesem Gebiet treten Terme auf, die auf Oberflächenschwingungen zu beruhen scheinen. Die Termspektren ungerader Kerne aus diesem Gebiet sind noch wesentlich komplizierter. Vff. untersuchten das  $\text{Ac}^{227}$ , das sieben Protonen außerhalb der Schale  $Z = 82$  hat; es zerfällt durch  $\alpha$ - ( $1,2\%$ ) oder durch  $\beta$ -Emission (etwa  $99\%$ ); die Gesamthalflebensdauer beträgt 21,6 a. Der  $\beta$ -Zerfall führt zu rascher Anhäufung einer Reihe kurzlebiger Isotope ( $\text{Th}^{227}$ : 18,6 d;  $\text{Ra}^{223}$ : 11,2 d;  $\text{Rn}^{219}$ : 3,92 s;  $\text{Po}^{215}$ :  $1,8 \cdot 10^{-3}$  s;  $\text{Bi}^{211}$ : 2,6 min usw.); das bedingt einen starken Hintergrund zufälliger  $\alpha$ -Teilchen. Erschwerend sind ferner die vielen Konversionselektronen. Wesentlich war also eine sorgfältige chemische Trennung des  $\text{Ac}^{227}$  von  $\text{Th}^{227}$  und  $\text{Ra}^{223}$ , die auch befriedigend gelang.

-Spektrum wurde mit einem  $\alpha$ -Spektrometer,  $\beta$ -Zerfall und Konversionsspektren, die den  $\alpha$ - und den  $\beta$ -Zerfall begleiten, wurden mit einem  $\beta$ -Spektrometer mit  $\alpha$ - $\beta$ -Koinzidenzschaltungen untersucht. Die Feinstruktur des  $\alpha$ -Spektrums wurde präzisiert, die Energien von sieben neuen Linien gemessen und die Intensitäten der entsprechenden Übergänge bestimmt. Es wurde eine Reihe von  $\gamma$ -Übergängen zwischen den Termen des Tochterkerns  $\text{Fr}^{223}$  entdeckt, für den ein Termschema angegeben wird. Im Spektrum des  $\text{Th}^{227}$  werden drei Terme mit den Energien 0; 9,3 und 24,5 keV und relativen Wahrscheinlichkeiten für den  $\beta$ -Übergang vom  $\text{Ac}^{227}$  aus von 55, 35 bzw. 10% gefunden.

Vogel.

-857 **B. S. Dshelepov, P. B. Iwanow, W. G. Nedowesow und B. P. Schischin.** *Alpha-Spektrum von  $\text{U}^{233}$ .* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 788—791, 1959, Nr. 7. (Orig. russ.)

-858 **G. J. Kotscharow, A. P. Komar, G. A. Korolew, I. N. Marow und J. A. Surkow.** *Feinstruktur des Alpha-Spektrums von  $\text{Th}^{229}$ .* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 55—858, 1959, Nr. 7. (Orig. russ.)  
H. Weidemann.

-859 **N. Benzer-Koller, A. Schwarzschild and C. S. Wu.** *Decay of  $\text{K}^{43}$ .* Phys. Rev. (2) **115**, 108—114, 1959, Nr. 1. (1. Juli.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Bei der Aufstellung des Termschemas des  $\text{Ca}^{43}$  ergaben sich Unstimmigkeiten zwischen den Ergebnissen aus  $\beta$ -Zerfallsmessungen und Ergebnissen aus Messungen der inelastischen Streuung von Protonen und Deuteronen. Der  $\beta$ -Zerfall wurde deshalb nochmals untersucht. Die dem  $\beta$ -Zerfall des  $\text{K}^{43}$  folgenden  $\gamma$ -Übergänge wurden an Blei und Urantargets konvertiert und die entstehenden Photoelektronen in einem Solenoidspektrometer, in das eine zweifache Abschirmung gegen  $\gamma$ -Strahlung eingebaut war, energetisch analysiert. Aus diesen Messungen konnte auf folgende  $\gamma$ -Energien geschlossen werden:  $0,220 \pm 0,002$ ;  $0,371 \pm 0,002$ ;  $0,388 \pm 0,002$ ;  $0,394 \pm 0,002$ ;  $0,591 \pm 0,003$ ;  $0,614 \pm 0,004$  MeV. Das  $\gamma$ -Spektrum wurde zusätzlich in einem Szintillationsspektrometer gemessen und dabei eine weitere  $\gamma$ -Linie bei 1,005 MeV gefunden.  $\beta$ - $\gamma$ -Koinzidenzmessungen zeigten dann, daß die  $\gamma$ -Energien von 0,375 und 0,591 MeV zu Übergängen in den Grundzustand des  $\text{Ca}^{43}$  gehören und nicht wie bisher angenommen eine 0,614 MeV -Linie. Diese Ergebnisse und Resultate aus  $\gamma$ - $\gamma$ -Koinzidenzmessungen lassen auf folgende Energieniveaus im  $\text{Ca}^{43}$  schließen: 0; 0,371; 0,591; 0,985; 1,373 MeV. Die Werte dieser Energieniveaus und die Spin- und Paritätszuordnungen stimmen gut mit Messungen überein, die am MIT ausgeführt wurden.  
Bethge.

-860 **Susanne E. Vandenbosch, Herbert Diamond, Ruth K. Sjoblom and Paul R. Fields.** *Beta decay of  $\text{Bk}^{250}$  and  $\text{Bk}^{249}$ .* Phys. Rev. (2) **115**, 115—121, 1959, Nr. 1. (1. Juli.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Der  $\beta$ -Zerfall des  $\text{Bk}^{250}$  wurde mit einem Doppellinsenspektrometer untersucht. Es wurden zwei Zerfallsgruppen gefunden: eine mit einer Endenergie von  $725 \pm 15$  keV (89  $\pm$  1% Häufigkeit) und eine zweite mit  $1760 \pm 50$  keV Endenergie (11  $\pm$  1% Häufigkeit). Die dem  $\beta$ -Zerfall folgenden  $\gamma$ -Übergänge sind zum Teil konvertiert. Es wurden folgende Konversionslinien gefunden: 42,2; 98,2; 890; 930; 990 und 1032 keV. Mit einem Szintillationsspektrometer wurde die  $\gamma$ -Strahlung sowohl einzeln, als auch in Koinzidenz mit den  $\beta$ -Übergängen, als auch mit  $\gamma$ -Übergängen gemessen. Die aus diesen Messungen gewonnenen Resultate wurden zu einem Zerfallsschema des  $\text{Bk}^{250}$  einschließlich der Vibrationsniveaus des Tochterkerns  $\text{Cf}^{250}$  zusammengestellt. Die Halbwertszeit des  $\text{Bk}^{250}$  beträgt  $193,3 \pm 0,3$  Minuten. Die Elektroneneinfang-Halbwertszeit des  $\text{Bk}^{250}$  wird mit  $> 50$  h angegeben. Das  $\beta$ -Spektrum des  $\text{Bk}^{249}$  hat eine erlaubte oder einfach-verbotene Spektrumsform mit einer Endenergie des Spektrums von  $125 \pm 2$  keV.  
Bethge.

-861 **Fred T. Porter.** *Beta decay energy of tritium.* Phys. Rev. (2) **115**, 450—453, 1959, Nr. 2. (15. Juli.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Mit dem Argonne Doppellinsen- $\beta$ -Spektrometer wurde das Tritiumspektrum, dessen Endenergie zwischen 14 und 18 keV liegt, gemessen und aus der Extrapolation des KURIE-Plots der Endpunkt zu  $18,61 \pm 0,02$  keV bestimmt. Mit Tritium angereichertes Estradiol wurde als Quelle verwendet. Der gleiche Präparatsträger enthielt eine Thorium B ( $\text{Pb}^{212}$ ) Probe (Halbwertszeit 10 h), die deren 25 keV Linie geeicht wurde. Ein Vergleich mit anderen Messungen z. B.

Massendifferenzmessungen, Bestimmung der mittleren Energie und Messungen mit dem Proportionalzählrohr, zeigt eine gute Übereinstimmung mit dem obigen Resultat. Die Endenergie des Spektrums von 18,6 keV und die Halbwertszeit von 12,43 a ergibt  $t = 1137 \pm 20$  sec. Bethge.

8-862 W. H. Kelly, G. B. Beard and R. A. Peters. *The beta decay of  $K^{40}$* . Nuclear Phys. **11**, 492—498, 1959, Nr. 3. (Juni.) (East Lansing, Mich. State Univ., Dep. Phys. Astron.) Es wird das Betaspektrum von  $K^{40}$  mit den Eigenszintillationen eines KJ-Kristalls untersucht. Dabei wird besonders auf übersteuerfeste Verstärkung geachtet, weil bei anderen Verstärkern energiereiche Höhenstrahlung zu kleinen Nachimpulsen führt. Das FERMI-Diagramm läßt sich bis unter 200 keV linearisieren durch den Korrekturfaktor für dreifach verbotenen Übergang. Die Abweichungen unterhalb 200 keV stammen wahrscheinlich von der unsicheren Abschätzung, ein wie großer Teil der Elektronen nicht seine volle Energie an den Kristall abgibt. Als Maximalenergie ergibt sich  $1,1 \pm 0,02$  MeV. Die spezifische Aktivität von natürlichem K beträgt  $27,2 \pm 0,5$  Be  $\text{sec}^{-1} \text{g}^{-1}$ . Daraus folgt für  $K^{40}$  die Halbwertszeit  $(1,47 \pm 0,03) \cdot 10^9$  a.

Willkomm.

8-863 G. R. Khutsishvili and S. G. Matinian. *On the form of the beta-decay interaction*. Soviet Phys.-JETP **6**, 885—887, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theore. Phys., Moskau **33**, 1150—1153, 1957, Nov.) Es wird untersucht, wie die Nichterhaltung der Parität sich auf jene experimentellen Daten auswirkt, die mit der FIERZ-Interferenz und der  $\beta$ - $\nu$ -Winkelkorrelation zusammenhängen. Die Formeln für den  $\beta$ -Zerfall polarisierter Kerne werden angegeben. Walz.

8-864 L. A. Mikaeljan und P. E. Spiwak. *Messung des longitudinalen Polarisationsgrades von  $\beta$ -Elektronen*. Sh. exp. teor. Fis. **37**, 2168—2170, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Die longitudinale Polarisation wurde in eine transversale umgewandelt, indem die Elektronen durch gekreuzte elektrische und Magnetfelder geschickt wurden; beim Austritt aus den Feldern passierten die Elektronen ein Blendsystem und fielen auf eine dünne Gold-Streufolie. Streuakte unter einem Winkel von  $120^\circ$  wurden durch GEIGER-Zähler registriert. Es wurde direkt die Rechts-Links-Asymmetrie der Streuung gemessen, die ein Maß für die Polarisation ist. Die felderfüllte Wegstrecke war 300 mm lang, der Plattenabstand des Hochspannungskondensators 14 m; die zur Drehung der Polarisationsrichtung um  $90^\circ$  notwendigen Felder wurden mit Hilfe von Konversionslinien bekannter Energie ausgemessen. Zunächst wurden Relativmessungen gemacht, welche die Polarisationen der Elektronen aus  $P^{32}$ ,  $\text{In}^{114}$ ,  $\text{Lu}^{177}$ ,  $\text{Sm}^{153}$  und  $\text{Ho}^{166}$  bestimmten. Der Anschluß an Absolutwerte wurde dann durch eine Absolutmessung der Polarisation für  $\text{Sm}^{153}$  erreicht. Bei den Relativmessungen wurden unter gleichen Bedingungen die Rechts-Links-Asymmetrien bei der Streuung in einer Goldfolie von  $0,55 \text{ mg/cm}^2$  verglichen. Zur Bestimmung der Depolarisation in der Quelle (mittlere Dicke  $0,6—0,9 \text{ mg/cm}^2$ ) wurde eine Spezialmessung an Sm durchgeführt (Vergleich der Asymmetrien mit und ohne eine inaktive Sm-Schicht über der Quelle); die Depolarisation in der Quelle bei 340 keV ergibt sich zu  $0,6 \pm 1,2\%$ . Die Ergebnisse zeigen, daß z. B. die Polarisationen für  $P^{32}$  und  $\text{In}^{114}$  (erlaubte Übergänge vom GAMOW-TELLER-Typ) sich um  $8 \pm 4\%$  unterscheiden, ähnliches gilt für die anderen Isotope. Unter Berücksichtigung aller Korrekturen sind die Relativmessungen als hinreichend genau anzusehen, die Absolutmessungen dagegen nicht. Vogel.

8-865 H. Knoepfel, P. Scherrer und P. Stoll. *Messung einiger  $(n, \gamma)$ -Spektren mit einem Paarspektrometer hoher Empfindlichkeit*. Z. Phys. **156**, 293—317, 1959, Nr. 1. (23. Sept.) Berichtigung ebenda **159**, 124, 1960, Nr. 1. (Zürich, Eidgen. techn. Hochsch., Phys. Inst.) Es wird ein Paarspektrometer vom  $180^\circ$ -Typ mit großer Empfindlichkeit und gutem Auflösungsvermögen beschrieben. Die Ansprechwahrscheinlichkeit wurde als Funktion der Energie sowohl theoretisch als auch experimentell bestimmt. Sie beträgt  $2 \cdot 10^{-8}$  bei 2,5 MeV und  $4 \cdot 10^{-6}$  bei 10 MeV. Dadurch kann das Spektrometer zur absoluten Intensitätsmessung von  $\gamma$ -Strahlung oberhalb von 2,5 MeV benutzt werden. Die Auswertungsmethoden erlauben die Bestimmung der



linie auf  $\pm 8$  keV im Bereich von 2,5 bis 9 MeV. Auflösung: 3,6% bei 3 MeV und 1% bei 10 MeV. Gemessen wurden die  $\gamma$ -Spektren bei Neutroneneinfang von  $\text{J}^{127}$ ,  $\text{Cs}^{133}$ ,  $\text{P}^{191}$ ,  $\text{Bi}^{209}$  und  $\text{Bi}^{209}$ . Aus diesen Ergebnissen ist es möglich, die Bindungsenergie des letzten Neutrons und einige unbekannte Niveaus zu bestimmen. Bei der Durchführung der Experimente zeigte sich die für Arbeiten in Verbindung mit einem Reaktor interessante Möglichkeit zur Erzeugung von monochromatischer  $\gamma$ -Strahlung im Bereich von 3 bis 11 MeV, die unter gewissen Bedingungen mit höherer Intensität erhalten wird, als bei entsprechenden (p,  $\gamma$ ) Reaktionen. Seyfried

-866 E. K. Warburton, H. J. Rose and E. N. Hatch.  $\text{C}^{13}(\text{p}, \gamma)\text{N}^{14}$  1,47- and 2,11-MeV resonances and the odd-parity levels of mass 14. Phys. Rev. (2) **114**, 214-240, 1959, Nr. 1. (1. Apr.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.; Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Eine Untersuchung der  $\gamma$ -Strahlen, die von den 8,9 und 9,5-MeV-Zuständen des  $\text{N}^{14}$ -Kernes auf Grund der  $\text{C}^{13}(\text{p}, \gamma)\text{N}^{14}$ -Reaktion bei den 1,47- und 2,11 MeV-Resonanzen mittiert werden, wurde durchgeführt. Unter Verwendung eines Drei-Kristall-Paar-Spektrometers und der üblichen  $\gamma$ - $\gamma$ -Koinzidenz-Technik wurden die Zerfallsschemata dieser Zustände überprüft. Die Anisotropie der  $\gamma$ -Strahlen relativ zur Richtung des einfallenden Protonenstrahls wurde mit dem Drei-Kristall-Paar-Spektrometer vermessen. Die Winkelverteilung einiger  $\gamma$ -Übergänge wurde mit einem einfachen NaI(Tl)-Kristall untersucht. DOPPLER-Verschiebungen wurden für den Zerfall des  $\text{N}^{14}$ -5,10 MeV-Zustandes in den Grundzustand und für den Kaskadenzerfall vom  $\text{N}^{14}$ -5,83-MeV-Zustand in den  $\text{N}^{14}$  5,10 MeV-Zustand bestimmt. Aus diesen DOPPLER-Verschiebungen ergab sich für die mittlere Lebensdauer des  $\text{N}^{14}$ -5,83-MeV-Zustandes ein Intervall von  $(5-65) \cdot 10^{-14}$  sec, während für die obere Grenze des  $\text{N}^{14}$ -5,10-MeV-Zustandes der Wert  $3,10 \cdot 10^{-13}$  sec folgte. Die Resultate der Untersuchungen der Vff. für  $\gamma$ -Zerfall der  $\text{N}^{14}$ -9,5- und 8,9-MeV-Zustände lieferten in Kombination mit früheren Messungen die folgenden Bestimmungen: 2-, 3-, 3 und 2 für die  $\text{N}^{14}$ -Zustände bei 9,50, 8,90, 5,83 und 5,10 MeV. Der 5,83 MeV-Zustand besitzt höchstwahrscheinlich ungerade Parität. Versuchsweise wurde für den  $\text{N}^{14}$ -7,02-Zustand  $J = 2$  angesetzt. Diese und die früheren Messungen zeigten, daß die  $\text{N}^{14}$  8,06-, 8,70- und 8,90- und 9,50-MeV-Zustände aus  $\text{S}^4\text{P}^9$  2S- und  $\text{S}^4\text{P}^9$  d-Konfigurationen aufgebaut sind, wobei als Hauptteil die  $(\text{P}_{1/2}2\text{S}_{1/2})$ -Konfiguration für die 8,06- und 8,70-MeV-Zustände und die  $(\text{P}_{1/2}\text{d}_{5/2})$ -Konfiguration für die 8,90- und 9,50-MeV-Zustände in Frage kommen. Es wurde vorgeschlagen, daß die 4,91-, 5,69-, 5,10- und 5,83-MeV-Zustände von  $\text{N}^{14}$  0- und 1-,  $\text{S}^4\text{P}^92\text{S}_{1/2}$  und 2- und 3-,  $\text{S}^4\text{P}^9\text{d}_{5/2}$ -Zustände sind. Kleinpoppen.

-867 J. J. Singh, V. W. Davis and R. W. Krone. Energy levels in  $\text{Na}^{23}$  from the  $\text{Ne}^{22}(\text{p}, \gamma)\text{Na}^{23}$  reaction. Phys. Rev. (2) **115**, 170-173, 1959, Nr. 1. (1. Juli.) (Lawrence, Kans., Univ., Dep. Phys.) Die Anregungsfunktion der Gammastrahlen in der  $\text{Ne}^{22}(\text{p}, \gamma)\text{Na}^{23}$ -Reaktion wurde im Energiebereich von 600 bis 1800 keV untersucht. Elf Resonanzen konnten bei dieser Reaktion mit Bestimmtheit identifiziert werden. Die Kaskaden, die zum Grundzustand von  $\text{Na}^{23}$  führen, wurden bestimmt. Man fand, daß diese zum größten Teil durch gut bekannte tieferliegende Zustände gehen. Kein Gammaübergang, der dem Übergang durch 2,08 und 2,39 MeV entspricht, wurde bei den Resonanzen beobachtet. Leisinger.

-868 S. B. Burson, H. A. Grench and L. C. Schmid. Decay of  $^{113}_{50}\text{Sn}$  (112 days) and  $^{113}_{51}\text{In}$  (1.73 hr). Phys. Rev. (2) **115**, 188-191, 1959, Nr. 1. (1. Juli.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Die Proben des  $^{113}_{50}\text{Sn}$  (112 d) wurden durch Bestrahlung von Zinn, das  $\text{Sn}^{112}$  zugesetzt wurde, mit Neutronen erhalten. Die Gammastrahlen wurden mit Hilfe der Szintillationsmethode untersucht, wobei der Argonne 256-Kanal-Analysator benutzt wurde. Die Elektronen, die aus der inneren Kernumwandlung stammen, wurden mit Hilfe eines  $180^\circ$   $\beta$ -Strahlenanalysators untersucht. Zusätzlich zu der gesicherten 93 keV-Gammastrahlung, wurde eine 255 keV-Gammastrahlung gefunden. Die Untersuchung aller Radioisotope des Zinns zeigt, daß letztere der Aktivität des  $\text{Sn}^{113}$  angehören. Energieniveaus von 293 und 648 keV im  $\text{In}^{113}$ , wobei das letztere Niveau den Spin  $1/2$  der  $3/2$  hat, deuten sich an. Leisinger.

-869 G. Manning and G. A. Bartholomew.  $\gamma$ - $\gamma$  angular correlation measurements of thermal-neutron capture  $\gamma$  rays in magnesium, silicon, phosphorus and sulfur. Phys. Rev.

(2) **115**, 401—411, 1959, Nr. 2. (15. Juli.) (Chalk River, Ont., Can., Atom. Energy Can.) Eine Winkelkorrelationsapparatur, in der zwei NaJ(Tl)-Szintillations-Spektrometer benutzt werden, wird beschrieben, sowie die Messungen der  $\gamma$ - $\gamma$ -Winkelkorrelationen der  $\gamma$ -Strahlung, die einem Einfang thermischer Neutronen folgt. Es wurden Mg, Si, und S untersucht. Auf Grund der Resultate konnten folgende neue Spinzuordnungen getroffen werden:  $\text{Si}^{29}$ : 4,93 MeV-Niveau  $3/2$ ; 6,38 MeV-Niveau  $1/2$ ;  $\text{P}^{32}$ : 1,15 MeV-Niveau  $1$ ; 3,26 MeV-Niveau  $2$ . Ferner wurde für das 3,41 MeV Niveau im  $\text{Mg}^{25}$  und für das 3,22 MeV-Niveau im  $\text{S}^{33}$  der Spin  $3/2$  bestätigt. Eine Diskussion der Zerfallsschemata schließt sich an. Bethge

8-870 **Robert C. Young**. *Conversion electron angular correlations: general K-shell formula and threshold limit*. Phys. Rev. (2) **115**, 577—585, 1959, Nr. 3. (1. Aug.) (Houston Tex., Rice Inst.) Eine allgemeine Behandlung der Polarisationswinkel-Korrelationen, die Konversionselektronen enthalten, wird gegeben. Formeln für die  $b_v$ -Koeffizienten für alle Typen der Polarisation der Konversionselektronen, elektrischen und magnetischen Dipole und willkürlichem  $v$  werden aufgestellt. Es wird gezeigt, daß nur drei Koeffizienten gebraucht werden, um vollständige Korrelationen für Konversionselektronen von der K-Schale zu geben. Kurven für die Schwellenwerte dieser Koeffizienten für  $L = 1-5$ , elektrisch wie magnetisch, in Abhängigkeit von der Atomzahl werden gezeigt. Die relativistischen COULOMBFunktionen (Punktkern ohne Abschirmung) werden gegeben. Verschiedene Identitäten und Beziehungen, die sich auf die Addition der Vektorkoeffizienten beziehen, sind eingeschlossen. Leisinger

8-871 **J. H. Carver and G. A. Jones**. *Distribution of partial radiative widths in Cu following proton capture in  $\text{Ni}^{58}$* . Phys. Rev. Letters **3**, 559—561, 1959, Nr. 12. (15. Dez.) (Harwell, Engl., Atom. Energy Res. Est.) Mit einem NaJ-Kristall ( $12,5 \text{ cm } \varnothing \times 15 \text{ cm}$  lang) wird die Strahlungsbreite der  $\gamma$ -Strahlung von angeregten  $\text{Cu}^{59}$  Kernen untersucht. Es werden Messungen an 48 Resonanzen berichtet. Nach BLATT-WEISSKOPF sollen die Strahlungsbreiten für 5 MeV-Strahlung folgende Werte haben: E 1 2 eV; M 1 0,04 eV; E 2  $7 \cdot 10^{-4}$  eV; M 2  $1,5 \cdot 10^{-5}$  eV. Die gemessenen Strahlungsbreiten liegen zwischen 0,01 und 2 eV, woraus folgt, daß die größeren Breiten zu E1-Übergängen gehören, während bei den kleineren Breiten E1- oder M1-Strahlung mit einer geringen Beimischung von E2-Strahlung vorliegt. Auf diese Weise konnten die Spins von 23 Niveaus im Cu bestimmt werden. Die Verteilung der Strahlungsbreiten zeigt eine gute Übereinstimmung mit der Theorie von PORTER-THOMAS. Die Gründe für die Übereinstimmung, die evtl. zufällig sein kann, werden diskutiert. Bethge

8-872 **Dieter Kurath**. *Gamma width in  $\text{Be}^8$  pertinent to a test of the conserved vector current theory*. Phys. Rev. Letters **4**, 180, 1960, Nr. 4. (15. Febr.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Die Abschätzung der  $\gamma$ -Breite  $\Gamma_{M1}$  des Übergangs ( $J = 2, T = 1$ )  $\rightarrow$  ( $J = 0, T = 0$ ) in  $\text{Be}^8$  ergibt für einen Spin-Bahn-Kopplungsparameter ( $a/K$ ) zwischen 2,0 und 2,5 (KURETH, Phys. Rev. Letters **3**, 431, 1959) den Wert  $\Gamma_{M1} \approx 3$  bis 5 eV. Die Diskrepanz zwischen der von NORDBERG et al. (Phys. Rev. Letters **4**, 23, 1960) experimentell nicht gefundenen ( $\beta$ - $\alpha$ )-Winkelkorrelation und ihrem aus der conserved vector current theory des  $\beta$ -Zerfalls zu erwartenden Auftreten bleibt somit bei Nukleonen der Masse 8 erhalten. O. Hoffmann

8-873 **R. E. Meads and J. E. G. Melldowie**.  *$\gamma$ -rays from  $2^+$  states in  $^{16}\text{O}$* . Proc. phys. Soc. Lond. **75**, 257—261, 1960, Nr. 2 (Nr. 482). (1. Febr.) (Oxford, Clarendon Lab.) Beschleunigung von angereichertem  $\text{C}^{12}$  mit  $\alpha$ -Teilchen von 2,0 bis 6,2 MeV. Trotzdem störender Untergrund von Neutronen aus  $\text{C}^{13}(\alpha, n)$ .  $\gamma$ -Messung mit  $4'' \times 4''$ -NaJ(Tl)-Kristall. Ermittelt die Breite der Niveaus 9,84 bzw. 11,51 MeV  $0,02 \pm 0,01$  bzw.  $0,9 \pm 0,2$  eV (für Übergang in den Grundzustand). Aus Vergleich mit Einzelteilchen- bzw. Kollektiv-Modell wird geschlossen, daß die  $2^+$ -Zustände nicht zur Erklärung des Quadrupolmoments von  $^{16}\text{O}$  herangezogen werden können. G. Schumann

8-874 **Bo Jung**. *Nuclear spectroscopic measurements on mass separated  $\text{Pb}^{198}$  source*. Nuclear Phys. **10**, 440—456, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Uppsala, Univ., Gustaf Werner Inst. Nucl. Chem.) Nachdem in früheren Arbeiten nur eine unvollkommene Massentrennung

zielt werden konnte, wurde hier das Konversionselektronenspektrum in einem doppelt fokussierenden  $\beta$ -Spektrometer nach ARBMAN und SVARTHOLM und das  $\gamma$ -Spektrum mit einem NaJ(Tl)-Kristall und einem EMI 6097 B-Vervielfacher gemessen, für Elektronen im Energiebereich 15—1500 keV, für die  $\gamma$ -Strahlung von 45 keV — 2,3 MeV.  $\text{Pb}^{198}$  wurde durch Beschuß von Tl mit 100 MeV-Protonen hergestellt, chemisch ausgefällt und im Isotopentrenner getrennt. Die  $\gamma$ - und Elektronenübergänge werden tabellarisch angegeben und im einzelnen diskutiert. Es stellt sich heraus, daß die Ergebnisse von ANDERSSON et al. im wesentlichen bestätigt werden, worüber hinaus die Entdeckung einiger neuer Übergänge die Aufstellung eines vorläufigen Niveauschemas ermöglichte, nachdem die Linien von  $\text{Tl}^{198}$  erfolgreich auf Grund der Halbwertszeiten und der Energie- und Intensitätsverhältnisse ausgesondert werden konnten.

Steinacker.

875 G. A. Bartholomew, P. J. Campion, J. W. Knowles and G. Manning. *The  $\text{Y}^{89}(\text{n}, \text{Y}^{90})$  reaction*. Nuclear Phys. **10**, 590—605, 1959, Nr. 5. (Apr.) (Chalk River, Atomic Energy Canada Ltd., Lab.) Die  $\gamma$ -Quanten der Einfangreaktion  $\text{Y}^{89}(\text{n}, \gamma)\text{Y}^{90}$  mit thermischen Neutronen wurden im Energiebereich zwischen 0,18 und 7,0 MeV mit einem NaJ-Spektrometer und einem flachen Kristallspektrometer untersucht. Das gemessene Spektrum ist ungewöhnlich einfach für einen Kern dieser Massenzahl. Es ergaben sich folgende Werte für die Energieniveaus von  $\text{Y}^{90}$ :  $0,2024 \pm 0,0003$ ;  $0,247 \pm 0,002$ ;  $0,767 \pm 0,0002$ ;  $1,215 \pm 0,002$  und  $2,741 \pm 0,012$  MeV. Außerdem wurden Kohärenzen und Winkelkorrelationen zwischen Kaskaden- $\gamma$ -Quanten unter Verwendung von zwei Natriumjodid-Kristallen gemessen. Die Untersuchung der Winkelkorrelationen beruht unter gewissen Annahmen, die auf den Intensitätsverhältnissen beruhen, zu dem Vorschlag für die Spins und Paritäten zweier Energieniveaus:  $2+$  für 0,767 MeV und  $3-$  für 0,2024 MeV. Das beobachtete Niveauschema wird mit den Vorhersagen des Schalenmodells verglichen.

Trümper.

876 J. E. Alberghini and R. M. Steffen. *Transverse polarization of K-conversion electrons following the beta decay of  $\text{Hg}^{203}$* . Nuclear Phys. **14**, 199—204, 1959, Nr. 2. (Jan./Dez.) (Lafayette, Indiana, Purdue Univ., Dep. Phys.) Der transversale Polarisationsgrad der K-Umwandlungselektronen, die dem von erster Ordnung verbotenen  $\beta$ -Zerfall  $\text{Hg}^{203}$  folgen, ist gemessen worden. Dazu wurde die Links-Rechts-Asymmetrie der MOTT-Streuung benutzt. Der Polarisationsgrad ergab sich zu  $P_{\perp}(\Theta) = (0,35 \pm 0,07) (\text{v}/c) \sin \Theta$ , wo  $\Theta$  der Winkel zwischen den Flugrichtungen von  $\beta$ -Teilchen und Konversionselektron ist. Die Diskussion dieses Ergebnisses im Rahmen der  $\xi$ -Näherung ist nicht eindeutige, von erster Ordnung verbotene  $\beta$ -Zerfälle ist ein starkes Argument für die Spinfolge  $(3/2) - (3/2) - (1/2)$ . Dieses Ergebnis stimmt befriedigend überein mit  $\beta$ - $\gamma$ -Korrelationsmessungen der Flugrichtungen sowie der zirkularen Polarisation.

Ottinger.

877 E. A. Khol'nova. *Determination of the number of photons per disintegration of  $\text{La}^{140}$* . Bull. Acad. Sci. SSSR, Sér. Phys. **22**, 843—844, 1959, Nr. 7. (S. B.) Es wird kalorimetrisch die  $\beta$ - und die  $(\beta + \gamma)$ -Energie einer Probe gemessen. Sind die  $h \cdot \nu_n$  der  $\gamma$ -Linien, ihre relativen Intensitäten und die mittlere  $\beta$ -Energie bekannt, so läßt sich die Anzahl von Photonen pro Zerfall berechnen. Anwendung auf das radioaktive Isotop  $\text{La}^{140}$  ergab für die gesamte  $\gamma$ -Energie 2200 keV pro Zerfall. Es wurden die Intensitäten von elf Linien berechnet.

Ramthun.

878 E. P. Grigor'ev, B. S. Dzhelepov, A. V. Zolotavin, B. Kratsik, B. K. Preobrazhennii und I. S. Ianchevskaia. *The conversion spectrum of  $\text{Ho}^{160}$* . Soviet Phys.-Doklady **2**, 439—483, 1957, Nr. 6. (Nov./Dez.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR **117**, 53, 1957, Nr. 1.) (Leningrad, Zhadanov State Univ., Phys. Inst.) Konversionsspektrum der  $\alpha$ -Umwandlung  $\text{Er}^{160} \rightarrow \text{Ho}^{160} \rightarrow \text{Dy}^{160}$  mit Hilfe eines doppeltfokussierenden Spektrometers (0,5% Auflösungsvermögen).  $\text{Er}^{160}$  liefert keine Konversionselektronen, alle Konversionselektronen gehören zu  $\text{Ho}^{160}$ .

Klett.

879 D. F. Sarezki. *Zum Strahlungseinfang des Neutrons*. Sh. exp. teor. Fis. **37**, 1084—1087, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Die  $\gamma$ -Spektren beim Einfang thermischer Neutronen an reinen Kernen zeigen nach GROSCHOW u. a. (Atomnaja Energija **3**, 91, 1957) charakteristi-



sche Eigentümlichkeiten. Bei einigen leichten und mittleren Kernen sieht man einzelne intensive Linien, die im wesentlichen auf elektrischen Dipolübergängen in die Schalenzustände  $2p_{1/2}$  und  $2p_{3/2}$  beruhen. Vf. gibt eine Deutung dieser Übergänge im Rahmen des Modells von LANE, THOMAS und WIGNER (Ber. **35**, 945, 1956) und versucht die von GROSCHOW gemessenen Intensitätsverhältnisse der Übergänge zu verstehen. Er findet einen Ausdruck für die Partialbreiten des Strahlungseinfangs von Neutronen in Zustände, die durch eine Schalen-Wellenfunktion beschrieben werden. Für s-Neutronen wird nachgewiesen, daß diese Breite proportional der reduzierten Neutronenbreite solcher Neutronen ist. Die berechneten Intensitätsverhältnisse für Übergänge in Schalenzustände  $2p_{1/2}$  und  $2p_{3/2}$  für eine Reihe von Kernen ( $\text{Si}^{29}$ ,  $\text{S}^{33}$ ,  $\text{Ca}^{41}$ ,  $\text{Ni}^{59}$ ) stimmen befriedigend mit dem Experiment überein, während die Strahlungsbreiten nach der Formel von WEISSKOPF-BLATT zu hohe Werte liefern. Vogel.

8-880 Haruhiko Morinaga and Kasuke Takahashi. A  $4^+ \rightarrow 0^+$  cross-over transition. phys. Soc. Japan **14**, 1460—1461, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Sendai, Tohoku Univ., Dept. Phys.) Gewöhnlich zerfallen die niedrigliegenden  $4^+$ -Zustände der gerade-gerade-Kerne durch Kaskadenprozesse über die tieferliegenden  $2^+$ -Zustände. Direkte Übergänge vom  $4^+$ -Zustand sind jedoch bisher noch nicht beobachtet worden. Vf. konnten nun derartige Übergänge beim Zerfall von  $\text{Co}^{60}$  in  $\text{Ni}^{60}$  nachweisen. Der Nachweis geschah in der Weise, daß die 2,505 MeV- $\gamma$ -Quanten, die um den Faktor  $10^7$  an Intensität schwächer sind als die wohlbekannten 1,172 MeV- und 1,333 MeV- $\gamma$ -Quanten, durch Photoneutronen-Auslösung im schweren Wasser vermessen wurden. Zum Nachweis der Neutronen diente ein Dysprosium-Neutronen-Zähler. Das Verzweigungsverhältnis des direkten zum Kaskaden-Übergang ergab sich zu  $4 \cdot 10^{-7}$ , wobei die Fehlergrenze etwa einer Größenordnung entspricht. Unter Verwendung der WEISSKOPF'schen Einzelteilchen-Abschätzung sowohl für die  $4^+ \rightarrow 2^+$ - und  $4^+ \rightarrow 0^+$ -Übergänge ergibt sich ein theoretisches Verzweigungsverhältnis von  $1,3 \cdot 10^{-7}$ . Kleinpoppen.

8-881 P. K. Sen Chaudhury. On the absorption coefficients and energy spectra of gamma rays from Ra (B + C) under thick layers of Pb absorber. Indian J. Phys. **32**, 430—443, 1958, Nr. 9. (Sept.) (Calcutta, Presid. Coll., Dep. Phys.) Die Messungen wurden in einem NaJ(Tl)-Szintillationskristall ausgeführt. Die unter 18,5 und 20,5 cm Bleiabsorber gemessenen Energiespektren zeigen drei Spitzen bei etwa  $2,494 \pm 0,07$ ,  $2,220 \pm 0,065$  und bei  $1,776 \pm 0,052$  MeV, während das unter 23,5 cm Blei gemessene Energiespektrum zusätzlich zu diesen drei Maxima ein weiteres bei  $1,469 \pm 0,043$  MeV hat. Die gemessenen Absorptionskoeffizienten für das gesamte Bündel sind viel kleiner als die theoretisch ermittelten kleinsten Werte, dagegen war für die höchste Energie von  $2,494 \pm 0,073$  MeV der gemessene Absorptionskoeffizient etwa  $0,455 \text{ cm}^{-1}$  und nur etwa 8% kleiner als der theoretische Wert, wenn alle Sekundärstrahlung niedrigenergie Energie abgeschnitten werden und ein Absorber von sehr kleiner seitlicher Ausdehnung verwendet wurde, um die Erzeugung merklicher Sekundärelektronen durch Vielfachstreuung zu verhindern. Klett.

8-882 S. Jha, H. G. Devare, M. Narayana Rao and Kumari G. C. Pramila. Sum coincidence technique for  $\gamma$ -ray studies. Proc. Indian Acad. Sci. (A) **50**, 303—313, 1959, Nr. 5. (Nov.) (Bombay, Tata Inst. Fundam. Res.) Die von HOOGENBOOM angegebene Summenkoinzidenzmethode wurde zur Untersuchung der  $\gamma$ -Strahlung beim Zerfall von  $\text{Sc}^{46}$ ,  $\text{Sm}^{153}$  und  $\text{Eu}^{154}$  benutzt. Sie hat sich als besonders geeignet für die Messung sehr schwacher  $\gamma$ - $\gamma$ -Kaskaden erwiesen. Dabei wurde eine gute Abschätzung der relativen Intensitäten verzweigter Kaskaden erhalten. Für den Zerfall von  $\text{Eu}^{154}$  ergab die Methode die Zuordnung des 1850 keV-Niveaus zum  $\text{Gd}^{154}$ . Seyfried.

8-883 W. Brawez, K. J. Gromow, B. S. Dshelepov, A. G. Dmitrijew und W. A. Mosow. Konversionselektronen von  $\text{Yb}^{166}$  und  $\text{Tl}^{166}$ . Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **2**, 812—818, 1959, Nr. 7. (Orig. russ.)

8-884 W. I. Baranowski und W. N. Pogrowski. Gamma-Spektrum von  $\text{Tl}^{166}$  und  $\text{Yb}^{166}$ . Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 819—820, 1959, Nr. 7. (Orig. russ.)

8-885 B. S. Dshelepov, W. P. Prichodzewa und J. W. Cholnow. Gamma-Strahlung von  $\text{Cs}^{134}$ . Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 826—827, 1959, Nr. 7. (Orig. russ.) V. Weidemann

- 886 **N. A. Woinowa, B. S. Dshelepov und N. N. Shukowski.** *Gamma-Strahlung von  $^{182}\text{Ta}$  im Energiebereich 300—1500 keV.* Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 828—830, 1959, Nr. 7. (Orig. russ.)
- 887 **W. E. Bunakow, B. S. Dshelepov, I. Swolski und W. A. Sergijenko.** *Zusammenhänge von Konversionselektronen beim Zerfall von  $\text{Se}^{75} \rightarrow \text{As}^{75}$ .* Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 859—863, 1959, Nr. 7. (Orig. russ.)
- 888 **A. G. Chabachpaschew und E. M. Zenter.** *Winkelkorrelation der Gammastrahlen von  $\text{Ne}^{21}$ .* Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 883—886, 1959, Nr. 7. (Orig. russ.)
- 889 **W. P. Burmistrow.** *Kaskadenartige Gamma-Übergänge in  $\text{Cl}^{36}$  und  $\text{S}^{33}$ , die die Absorption von thermischen Neutronen begleiten.* Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 98—101, 1959, Nr. 7. (Orig. russ.)
- 890 **B. P. Burmistrow.** *Kaskadenartige Gamma-Übergänge in  $\text{Nd}^{144}$ .* Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 902—917, 1959, Nr. 7. (Orig. russ.) H. Weidemann.
- 891 **A. K. Kerman, H. McManus and R. M. Thaler.** *The scattering of fast nucleons from nuclei.* Ann. Phys., N. Y. **8**, 551—635, 1959, Nr. 4. (Dez.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.; Chalk River, Ont., Lab.; Los Alamos, N. M., Sci. Lab.) Die formale Theorie der Streuung von hochenergetischen Nukleonen an Kernen wird unter Benutzung der Nukleon-Streumplitude entwickelt. Die wichtigsten Approximationsmethoden zur Durchführung von numerischen Rechnungen werden untersucht. Das optische Potential wird auf dieser Basis hergeleitet und mit den experimentellen Parametern des optischen Modells verglichen. Elastische Streuung und Polarisation von Nukleonen anichten Kernen werden berechnet und mit dem Experiment verglichen. Der Einfluß der Kernkorrelationen wird abgeschätzt. Polarisation von unelastisch gestreuten Nukleonen wird diskutiert und mit dem Experiment verglichen. Innerhalb der Gültigkeit der Näherungen sind die experimentellen Daten über Nukleonstreuung an Kernen bei Energien über  $\sim 100$  MeV mit der Theorie verträglich. (Zf.) Behnsch.
- 892 **F. F. Ternowski.** *Einfluß der Mehrfachstreuung auf die Bildung von Paaren geladener Teilchen in einem Medium bei hohen Energien.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 1010—1016, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Die Mehrfachstreuung nach LANDAU und POMERANTSCHUK macht die Strahlungsprozesse beim Durchtritt eines sehr schnellen Teilchens durch ein Medium bedeutend effektiver. In Anlehnung an MIGDAL (Ber. **38**, 78, 1959), der die Querschnitte für Bremsstrahlung und Erzeugung von  $\gamma$ -Quantenpaaren unter Berücksichtigung von Mehrfachstreuung behandelt hat, untersucht Vf. den Einfluß des Mediums auf die Bildung geladener Teilchenpaare. Nach MIGDAL wird dabei zunächst der Zusammenhang zwischen Übergangswahrscheinlichkeit und Dichtematrix aufgestellt, und dann wird eine Gleichung für die über die Koordinaten der streuenden Atome gemittelte Dichtematrix benutzt. Die Ausdrücke für den Querschnitt für kleine Energien stimmen mit der Theorie ohne Berücksichtigung des Mediums überein; bei hohen Energien zeigen sie eine wesentliche Abnahme der Wahrscheinlichkeit für den betrachteten Prozeß. Der Einfluß der Mehrfachstreuung wird nur für Prozesse zweiter Ordnung betrachtet. Ist das Primärteilchen ein Elektron, so verringert der Einfluß des Mediums auch den Beitrag der Prozesse erster Ordnung wesentlich, so daß wie in der üblichen Theorie diese im Gebiet  $k \ll p$  vernachlässigt werden können. Für ein schweres Teilchen ist das Medium für Prozesse erster Ordnung kaum wesentlich. Bei hohen Energien, wo die Mehrfachstreuung (oder die Polarisation des Mediums) die Wahrscheinlichkeit für Bremsstrahlung gleicher Quanten wesentlich herabsetzt, kann unmittelbare Paarbildung die Hauptquelle für die langsamen Teilchen in der Lawine sein; der Einfluß des Mediums auf die Paarbildung beginnt nämlich erst bei  $k > 10^{12}$  eV, auf die Bremsstrahlung dagegen schon bei  $k > 10^{12}$  eV; dies kann bei der Analyse der Lawinenprozesse für kleine Eindringtiefen wesentlich werden. Vogel.

- 893 **Masaaki Kawaguchi.** *Ambiguity in the mixing parameter for nucleon-nucleon scattering.* Progr. theor. Phys., Kyoto **22**, 147—148, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Upton,

N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Vf. bezieht sich auf eine Arbeit von ZASTAVENKO et al. (J. exp. theor. Phys. USSR **34**, 526, 1958) über eine unitäre Transformation für Nukleon-Nukleon-Streuung, einer Verallgemeinerung der Transformation für  $\pi$ -Nukleon-Streuung, die zu den bekannten Zweideutigkeiten der Streuphasen von MINAMI führt. Unter der Annahme, daß für gegebenes  $I$  die  $S$ -Matrix durch zwei Phasen  $\delta_1$  und  $\delta_2$  und einen Mischparameter  $\varepsilon$  ausgedrückt wird, kann gezeigt werden, daß immer ein anderer Satz von Mischparametern existiert, der dieselbe Winkelverteilung der Streuung gibt. Behnisch

8-894 **A. P. Grinberg** und **I. Ch. Lemberg**. *Teilverluste der Energie bei Abbremsung schwerer Ionen in verschiedenen Stoffen*. Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 887—891, 1959, Nr. 7. (Orig. russ.)

8-895 **J. A. Teplowa**, **W. S. Nikolajew**, **I. S. Dmitrijew** und **L. N. Fatejewa**. *Auslösung und Teilionisation von mehrfach geladenen Ionen*. Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 894—897, 1959, Nr. 7. (Orig. russ.) H. Weidemann.

8-896 **William A. Blanpied**. *Polarization of scattered protons near 17 Mev*. Phys. Rev. (2) **113**, 1099—1104, 1959, Nr. 4. (15. Febr.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Vf. untersuchte experimentell die Winkelverteilungen der Polarisation von elastisch an Magnesium, Calcium, Kupfer, Silber und Gold gestreuten 17 MeV-Protonen. Die Messungen wurden nach der üblichen Doppelstreuungsmethode durchgeführt, wobei Kohlenstoff als zweiter Streukörper zur Analyse der Polarisation diente. Die Ergebnisse sind tabellarisch zusammengestellt und mit den theoretischen Ergebnissen von BJÖRKLUND (private Mitteilung an den Vf.) verglichen. Es besteht nur qualitative Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment. Es wird besonders darauf hingewiesen, daß für den obigen Energiewert auch beträchtliche Polarisationsgrade — bei Kupfer einem Winkelbereich um  $130^\circ$  etwa 90% — auftreten, was auf eine bestimmte Form der Spin-Bahn-Wechselwirkung hinweist. Außerdem sind die Polarisationsgrade der elastisch an Mg gestreuten Protonen mit  $Q = -1,37$  MeV angegeben.

Kleinpoppen

8-897 **R. M. Sternheimer**. *Range-energy relations for protons in Be, C, Al, Cu, Pb and air*. Phys. Rev. (2) **115**, 137—142, 1959, Nr. 1. (1. Juli) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Unter Verwendung neuer Werte für das mittlere Ionisierungs-Potential  $I$  und unter Berücksichtigung von Abschirmkorrekturen und der Polarisation der Bremsstrahlung bei hohen Energien wurde nach der BETHE-BLOCH-Formel der Energieverlust und hieraus die Reichweite für Protonen mit Energien zwischen 2 MeV und 100 BeV neu berechnet. Für  $I$  wurden folgende Werte eingesetzt: Be 64 eV, C 78 eV, Al 166 eV, Cu 371 eV, Pb 1070 eV und Luft 94 eV. Außer den Tabellen für Energieverlust und Reichweite für Protonen sind auch Korrekturfaktoren für die Umrechnung der Protonenreichweite in die von  $\mu$ -Mesonen bis zu 10 BeV Energie angegeben. O. Hoffmann

8-898 **G. W. Greenlees** und **P. M. Rolph**. *The elastic and inelastic scattering of protons by  $^{58}\text{Ni}$* . Proc. phys. Soc. Lond. **75**, 201—204, 1960, Nr. 2 (Nr. 482). (1. Febr.) (Birmingham, Univ., Phys. Dep.) Beschuß eines selbsttragenden  $\text{Ni}^{58}$ -Targets mit Protonen von 7,83; 8,34; 8,80; 9,12; 9,53 MeV, Detektor CsJTI, Messung der Winkelverteilung für elastische und unelastische Streuung. Bei der elastischen mit Protonenenergie wenig veränderliche Maxima und Minima. Da im vorliegenden Fall bei Compoundkern-Bildung viele Niveaus beteiligt sein können, werden abweichende Ergebnisse beim Beschuß von Ni natürlicher Isotopenzusammensetzung und besonders von Mg und auf dortige andersartige Niveauverhältnisse der in Frage kommenden Compoundkerne zurückgeführt. Unelastische Querschnitte sämtlich Vorwärtsmaximum, so direkte Wechselwirkung wahrscheinlich. G. Schumann

8-899 **Arne Johansson**, **Gunnar Tibell** und **Peter Hillman**. *Polarization of high energy protons in elastic and inelastic scattering*. Nuclear Phys. **11**, 540—553, 1959, Nr. 1 (Juni.) (Uppsala, Univ., Gustaf Werner Inst. Nucl. Chem.) Die Polarisation von 180 MeV Protonen, die elastisch oder unelastisch von Lithium, Beryllium, Bor, Eisen und Vanadium gestreut wurden, wurde mit einer Energieauflösung von 2—2,5 MeV (v



albwertsbreite) in Abhängigkeit vom Streuwinkel im Laborsystem gemessen. Die Polarisationen der inelastisch gestreuten Protonen, die niedrigen Anregungs-Energieveaus entsprechen, gleichen einander sehr stark für die verschiedenen betrachteten Kerne und den Resultaten früherer Messungen an Kohlenstoff, Sauerstoff und Calcium. Es ergibt sich eine gute Übereinstimmung mit theoretischen Berechnungen anderer Vff. Bei allen Kernen wird ein stetiger Abfall der Polarisation mit steigender Anregungsenergie beobachtet. Im Fall der elastischen Streuung stimmen die experimentellen Ergebnisse gut mit gemessenen Asymmetrien an den Punkten überein, an denen ein Vergleich angestellt werden kann. Trümper.

—900 L. S. Azhgirey, I. K. Vzorov, V. P. Zrelov, M. G. Mescheryakov, B. S. Neganov, M. Ryndin and A. F. Shabudin. *Nuclear interactions of 660 MeV protons and the momentum distribution of nucleons in nuclei*. Nuclear Phys. **13**, 258—280, 1959, Nr. 2. (Dkt.) (Dubna, Joint Inst. Nucl. Res.) Es wurden die Winkelverteilungen und die Energiespektren der sekundären Teilchen mit Ladung (hauptsächlich Protonen mit Energien  $\geq 60$  MeV) untersucht, die unter den Winkeln  $7^\circ$ ,  $12,2^\circ$ ,  $18^\circ$ ,  $24^\circ$  und  $30^\circ$  bei der Wechselwirkung von 660 MeV-Protonen mit den Kernen Be, C, Cu und U emittiert werden. Die Wirkungsquerschnitte für die Emission dieser Teilchen nahmen mit abnehmenden Winkeln zu. Die überwiegenden Prozesse dieser Wechselwirkung sind Beugungsstreuung der Protonen an den Kernen, quasielastische Streuung an individuellen Nukleonen, der Kernkaskaden-Prozesse und die  $\pi$ -Mesonen-Erzeugung bei Nukleonen-Kollisionen. Stöße zwischen Protonen und kompakten Zwei-Nukleonen-Einheiten erleben nur einen relativ kleinen Anteil der Sekundär-Protonenausbeute. Die aus den Experimenten der Vff. erhaltene Nukleonen-Impuls-Verteilung in Be und C ist in mäßiger Übereinstimmung mit den Resultaten der BERKELEY-Gruppe bei 340 MeV (Ber. **30**, 42, 1951, **33**, 2884, 1954 und Phys. Rev. (2) **87**, 425, 1952). Diese Be- und C-Daten sind konsistent mit einer gaußförmigen Impulsverteilung der Nukleonen, die bei einer Energie von etwa 20 MeV auf  $1/e$  herabgesunken ist. Dies bedeutet, daß der quadratische Mittelwert des Nukleonenimpulses in Be- und C-Kernen etwa bei der Energie von etwa 10 MeV liegt. Infolge des großen Effektes der multiplen Kernstreuung konnten bezüglich der Impulsverteilung der Nukleonen in den schweren Kernen von Cu und U auf der Basis der quasi-elastischen Streuung keine bestimmten Aussagen gemacht werden. Kleinpoppen.

—901 G. A. Laksin and Ju. P. Kumeikin. *On the elastic backward scattering of 660 MeV protons against carbon nuclei*. Soviet Phys.-JETP **6**, 883—884, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **33**, 1147—1149, 1957, Nov.) Nur wenn ein 660 MeV-Proton mit dem Kohlenstoffkern als Ganzes wechselwirken könnte, wäre eine quasielastische Rückstreuung in den Winkelbereich  $180^\circ \pm 15^\circ$  möglich. Es wurde kein derartiger Effekt bei einer Nachweisschwelle des Nachweisteleskops von 50 MeV für die Protonen beobachtet. Auf Grund des Untergrundstörspegels der Apparatur wäre nur ein Wirkungsquerschnitt kleiner als  $3 \cdot 10^{-33}$  cm<sup>2</sup>/sterad möglich. Auf Grund der Meßergebnisse kann als sicher gelten, daß der Mechanismus des Heraus-schleuderns von Bruchstücken, die 8-12 Nukleonen enthalten, nicht mit quasielastischer Streuung erklärt werden kann. Bernhard.

—902 V. G. Grishin. *Diffraction scattering of 6.15 BeV protons by protons*. Soviet Phys.-JETP **8**, 345—347, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **35**, 501—504, 1958, Aug.) Unter der Annahme, daß die Streuamplitude rein kohärent ist, wird die Phasenverschiebung für elastische Streuung von 6,15 GeV-Protonen an Protonen berechnet. Den Hauptanteil zum Streuquerschnitt liefern die Partialwellen mit  $l = 0 \dots 8$ . Aus den Phasenverschiebungen wird in halbklassischer Approximation der Absorptionskoeffizient als Funktion des pp-Abstandes berechnet. Für den mittleren pp-Wechselwirkungsradius ergibt sich daraus  $0,79 \cdot 10^{-13}$  cm in Übereinstimmung mit dem elektromagnetischen Radius des Protons. Willkommen.

—903 W. B. Ljubimow, P. K. Markow, E. N. Zyganow, Chen Pu-in und M. G. Schafnowa. *Elastische Proton-Proton-Streuung bei 8,5 GeV*. Sh. exp. teor. Fis. **37**, 910—916, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Es wird versucht, die experimentellen Schwierigkeiten bei der Messung elastischer p-p-Streuungen für hohe Energien zu überwinden; diese

Schwierigkeiten bestehen in dem kleinen Wirkungsquerschnitt (5–10 mbarn) und der Notwendigkeit, sehr kleine Streuwinkel zu registrieren (ca.  $1^\circ$  im Laborsystem). ferner sind in Photoemulsionen p-p-Streuungen für den Fall eines gebundenen Targuprotons nur abzutrennen, wenn die Winkel sehr genau ausgemessen werden. Trotzdem erhalten Vff. bei 8,5 GeV Primärenergie befriedigende Ergebnisse. Die Geometrie des Beschusses wird so gewählt, daß der Primär-Protonenstrom senkrecht zur Emulsionsebene einfällt. Es werden 66 einwandfrei als elastische Streuungen anzusprechende Fälle registriert. Dafür wurden folgende Kriterien benutzt: Der Zusammenhang zwischen Weglänge und Flugwinkel des Rückstoßprotons entspricht der Kinematik der elastischen Streuung; die Primär- und die Sekundärrichtungen sind komplanar; der Zusammenhang zwischen der Weglänge des Rückstoßprotons und dem Winkel zwischen Primär- und Streurichtung ist ebenfalls „elastisch“; im Streupunkt ist kein Rückstoßkern und kein  $\beta$ -Elektron zu sehen. Der Beitrag der Streuungen an quasifreien Protonen und der übrigen Hintergrundereignisse beträgt ca. 2%. Der elastische Streuquerschnitt ergibt sich zu  $8,4 \pm 1,1$  mbarn. Bis einem Winkel von  $2,5^\circ$  im Schwerpunktsystem wird auch der differentielle Querschnitt gewonnen. In der Nähe von  $0^\circ$  ist er größer, als nach dem Modell eines rein absorbierend streuenden Protons zu erwarten wäre.

Vogel.

8-904 Chuin Hu, Ken Kikuchi, Shinsaku Kobayashi, Kazuhisa Matsuda, Yukio Nagahara, Yukiyasu Oda, Naoyuki Takano, Minoru Takeda and Takashi Yamazaki. *Elastic and inelastic scatterings of protons from Ti, Cr, Ni, Zn and O at 8 to 14 MeV*. J. phys. Soc. Japan **14**, 861–869, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Tokyo, Univ., Inst. Nucl. Study.) Die elastische und unelastische Streuung von Protonen, an Kernen mittleren Atomgewichts (Ti, Cr, Ni, Zn), wird für Energien von 8 bis 14 MeV in Abhängigkeit von der Winkelverteilung untersucht. Für den gleichen Energiebereich wird die Winkelverteilung elastisch gestreuter Protonen an Sauerstoff angegeben. Die Ergebnisse werden ausführlich diskutiert.

Wagenfeld.

8-905 Mitsuji Kawai and Tokuo Terasawa. *The dipole giant resonance in the high energy proton scattering*. Progr. theor. Phys., Kyoto **22**, 513–525, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Tokyo, Univ., Inst. Solid State Phys.) Die charakteristischen resonanzartigen Maxima in den Energiespektren der (p, p') Vorwärtsstreuung bei einer Protonenenergie, die einer Anregungsenergie des Restkerns von ungefähr 20 MeV entsprechen, und die von TYREN und MARIS gefunden wurden, werden ohne Annahme eines spezifischen Kernmodells mit Hilfe der COULOMBSchen Anregung analysiert. Es wird gezeigt, daß es ohne Verwendung der BOHRschen Näherung möglich ist, den Wirkungsquerschnitt für die Prozeß auch zahlenmäßig mit dem Absorptionsquerschnitt für elektrische Dipolphotonen in Zusammenhang zu bringen. Dadurch gelang es, die experimentellen Energiespektren theoretisch verhältnismäßig gut zu reproduzieren. Das Maximum der berechneten Energieverteilung liegt bei  $0^\circ$ , ist jedoch schärfer als experimentell beobachtet. Die Zahlenwerte der berechneten Querschnitte liegen um das zwei- bis vierfache unter den experimentellen Werten, bei Ne sogar um das zehnfache. Falls diesem Unterschied im Hinblick auf die nur grobe Rechnung und die Meßfehler Bedeutung zuzumessen ist, kann es ein Versagen der Hypothese der COULOMB-Anregung oder der BOHRschen Näherung zurückgeführt werden, nachdem die Einwirkung des Kernpotentials im allgemeinen gar bei den hier auftretenden 185 MeV nicht vernachlässigbar klein ist.

Steinacker.

8-906 Tetsuo Hamada, Junji Iwadare, Shoichiro Otsuki, Ryoza Tamagaki and Wataru Watari. *Two-nucleon potential with the „one-pion-exchange tail“*. Progr. theor. Phys. Kyoto **22**, 566–584, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Sydney, Univ., School Phys.; Kyoto, Univ. Res. Inst. Fundam. Phys.; Dep. Phys.; Nagoya, Univ., Phys. Inst.; Osaka, City Univ. Res. Inst. Atom. Energy.) Unter Anwendung des Potentials mit dem „Ein-Pion-Austausch-Schwanz“ analysierten Vff. die Proton-Proton-Streuung bei 95 und 150 MeV mit folgenden Annahmen: 1. für den äußeren Bereich  $x \geq 1 \sim 1,5$  ( $x$  ist der in Nukleon-Abstand in der Einheit der Pionen-COMPTON-Wellenlänge) wurde das Pion-Austausch-Potential mit  $ge^2/4\pi\hbar c = 0,08$  angenommen; 2. Annahme willkürlicher (energie-abhängiger) Potentiale im mittleren Bereich  $x \sim 1$ ; 3. phänomenologische

behandlung der inneren Wechselwirkungen für  $x \leq 0,7$ . Es wurde gefunden, daß alle Daten einfacher und doppelter Streuung durch jeweils zweier bestimmter Potentiale mit dem Ein-Pion-Austausch-Potential reproduziert werden. Beide Potentiale enthalten charakteristische Züge des Zwei-Pionen-Austausch-Potentials: Ein mäßig starkes Tensorpotential und ein tiefes anziehendes Zentralpotential. Kleinpoppen.

907 T. Hamada, J. Iwadare, S. Otsuki, R. Tamagaki and W. Watari. Dasselbe. Berichtigung. Ebenda S. 742, Nr. 5. (Nov.) Berichtigung der graphischen Darstellung einer Kurve über den differentiellen Wirkungsquerschnitt in der vorst. Arbeit. Kleinpoppen.

908 Philip D. Miller and G. C. Phillips. *Scattering of protons from helium and level parameters in  $Li^5$* . Phys. Rev. (2) **115**, 1778, 1959, Nr. 6. (15. Sept.) Berichtigung. Ber. Ulmer. -867.

909 A. K. Walter, A. S. Deineko, I. J. Malachow, P. W. Sorokin und A. J. Taranow. *Elastische Streuung und Strahlungs-Absorption von Protonen durch  $N^{14}$ -Kerne*. Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 839-845, 1959, Nr. 7. (Orig. russ.)

910 A. K. Walter, I. J. Malachow, P. W. Sorokin und A. J. Taranow. *Elastische Streuung von Protonen durch  $Ar^{40}$ -Kerne*. Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 846-848, 1959, Nr. 7. (Orig. russ.) H. Weidemann.

911 P. D. Forsyth, F. de S. Barros, A. A. Jaffe, I. J. Taylor and S. Ramavataram. *An investigation of some  $(^3He, d)$  reactions in light nuclei at 5.2 MeV*. Proc. phys. Soc. Lond. **75**, 291-302, 1960, Nr. 2 (Nr. 482). (1. Febr.) (Manchester, Univ., Phys. Labs.) Beschuß von  $B^{10}$ ,  $B^{11}$ ,  $N^{14}$  (Adenin),  $Al^{27}$  mit  $He^3$  von 5,2 MeV. Verunreinigung mit  $H^3$  0,01%. Messung der Targetdicke mit  $\alpha$ -Teilchen-Dickenmesser. Analyse der Deuteronengruppen mit magnetischem Spektrographen, Messung der Winkelverteilungen mit Photoplatten. Erklärung der Ergebnisse durch Erweiterung der Deuteron-Stripping-Theorie, vorausgesetzt daß für die entsprechenden Deuteronen-Reaktionen ein klarer Streifeffekt vorliegt. Absolute Wirkungsquerschnitte kleiner als nach der einfachen Theorie zu erwarten, hauptsächlich infolge COULOMB-Wirkung auf  $He^3$  ähnlich wie auf  $H^3$  bei  $(d, H^3)$ -Reaktionen. G. Schumann.

912 Steve Edwards jr. *Effect of mode mixtures on  $n$ - $\gamma$ -correlations from stripping reactions*. Phys. Rev. (2) **113**, 1277-1284, 1959, Nr. 5. (1. März.) (Baltimore, Maryland, Johns Hopkins Univ., Dep. Phys.) Vgl. bezieht bei der Berechnung der  $n$ - $\gamma$ -Winkelkorrelationen bei der Erregung des ersten Anregungszustandes des  $C^{12}$  der Reaktion  $d + n \rightarrow C^{12}(\gamma)C^{12}$  in die BORNsche Approximation der Stripping-Theorie den Stripping-Prozeß schwerer Teilchen mit ein. Die Korrektionsfunktionen hängen dann entscheidend von dem benutzten Kopplungsschema ab. Kleinpoppen.

913 H. A. Enge, E. J. Irwin jr. and D. H. Weaner. *Results of stripping analysis of the reaction  $K^{39}(d,p)K^{40}$* . Phys. Rev. (2) **115**, 949-955, 1959, Nr. 4. (15. Aug.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Nucl. Sci., Dep. Phys.) Mit dem elektrostatischen Generator MIT-ONR und dem „broad-range“-Spektrographen (s. W. W. BUECHNER et al. Phys. Rev. **101**, 188, 1956 und Rev. sci. Instrum. **27**, 899, 1956) wurden Energie und Winkelverteilung der Protonen gemessen, die von einem mit 6 MeV Deuteronen bestrahlten natürlichen KJ-Target emittiert wurden. Für 52 Niveaus wurden die Anregungsenergien bestimmt, für 38 dieser Niveaus und den Grundzustand die Drehimpulsquantenzahlen der bei dem stripping-Prozeß eingefangenen Neutronen. Der Q-Wert des Grundzustandsübergangs wurde zu  $5,569 \pm 0,010$  MeV bestimmt. O. Hoffmann.

914 E. N. Shipley, G. E. Owen and L. Madansky. *Angular distributions of neutrons elastically scattered from sodium*. Phys. Rev. (2) **115**, 122-126, 1959, Nr. 1. (1. Juli.) (Baltimore, Maryland, Univ.) Die Winkelverteilung und der totale Wirkungsquerschnitt für die unelastische Streuung von Neutronen am ersten angeregten Niveau des Natriums (39 keV) wurde durch Neutronen- $\gamma$ -Koinzidenzmessung bestimmt. Die Neutronen wurden durch die Reaktion  $H^2(d,n)He^3$  mit einem VAN-DE-GRAAFF-Beschleuniger er-



zeugt, die gestreuten Neutronen mit einem Stilben-Szintillator, die 439 keV  $\gamma$ -Strahlung mit einem NaJ(Tl)-Kristall gezählt. Neutronen, die von höher angeregten Natrium-Niveaus gestreut wurden, wurden diskriminiert. Der totale Wirkungsquerschnitt ergab sich zu  $\sigma_T(3,49 \text{ MeV}) = 370 \pm 120 \text{ mb}$ ,  $\sigma_T(3,75 \text{ MeV}) = 270 \pm 90 \text{ mb}$ ,  $\sigma_T(4,00 \text{ MeV}) = 280 \pm 90 \text{ mbarn}$ . Die differentiellen Wirkungsquerschnitte waren in Rückwärtsrichtung größer als in Vorwärtsrichtung. O. Hoffmann.

**8-915 Gordon L. Shaw.** *The imaginary part of the optical model potential for neutron interactions with nuclei.* Ann. Phys., N. Y. 8, 509—550, 1959, Nr. 4. (Dez.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ.) Die BRÜCKNERSCHE Vielteilchentheorie der Kerne wird so angewandt, daß sie auf das Problem der quasi-stationären Zustände angewendet werden kann. Auf diese Weise können Neutronenwechselwirkungen mit schweren Kernen bei kleinen Energien behandelt werden, indem man die Identität des einfallenden Neutrons mit den Kernnukleonen berücksichtigt. Ein Ausdruck für das optische Potential wird erhalten und sein Imaginärteil  $W$  wird ausgerechnet. Das Ergebnis ist ein Oberflächenabsorptionspotential:  $W$  hat für gegebene Energie des einfallenden Neutrons einen konstanten zentralen Bereich und erreicht an der Oberfläche ein Maximum  $>$  zweimal den Wert im Zentrum. Eine Untersuchung des nächsten Schrittes nach der Bildung eines „Compoundzustandes“ (hier allgemeiner als Compoundkern) wird angestellt. Für schwere Kerne überwiegt Bildung eines Compoundkernes über compound-elastische Streuung. Für leichte Kerne ( $A < 50$ ) können von Zweiteilchenzuständen herrührende Schwankungen im Wirkungsquerschnitt auftreten. Behnisch.

**8-916 N. Nath, M. A. Rothman, D. M. van Patter and C. E. Mandeville.** *Inelastic neutron scattering in Nb<sup>93</sup>.* Nuclear Phys. 14, 78—96, 1959, Nr. 1. (Dez.) (Swarthmore, Penn., Franklin Inst., Bartol Res. Foundat.) Die  $\gamma$ -Spektren der  $(n, n'\gamma)$ -Reaktion  $^{93}\text{Nb}$  wurden für einen Energiebereich der Neutronen von 0,81 bis 2,25 MeV gemessen. Als Neutronenquelle diente die  $\text{Li}^7(p,n)\text{Be}^7$ -Reaktion; bezüglich des experimentellen Aufbaus vergleiche Nuclear Phys. 13, 74, 1959. Aus der Analyse der Meßwerte ( $\gamma$ -Spektren,  $\gamma\gamma$ -Koinzidenzspektren) leiten Vff. ein Niveau-Schema ( $E < 1,92 \text{ MeV}$ ) für  $^{93}\text{Nb}$  ab, wobei einige Niveaus gut mit den entsprechenden aus der unelastischen p-Streuung gefundenen Daten übereinstimmen. Die theoretisch berechneten Wirkungsquerschnitte der  $(n, n'\gamma)$ -Reaktion für die ersten fünf Niveaus stimmen befriedigend mit den Meßwerten überein. Die möglichen Spinzuordnungen werden diskutiert. Brunner.

**8-917 J. R. Bird and J. R. Waters.** *The use of digital recording on magnetic tape for study of  $\gamma$ -rays from resonant neutron capture in platinum.* Nuclear Phys. 14, 212—220, 1959, Nr. 2. (Dez.) (Harwell, Didcot, Berks., A. E. R. E.) Vff. zeigen, wie vorteilhaft die Benutzung einer digitalen Aufzeichnungstechnik mit Hilfe von Magnetbändern in Experimenten sein kann, bei denen mehrere Parameter bestimmt werden müssen. Mit dieser Technik untersuchen sie den Resonanzeinfang von Neutronen mit Energien zwischen 600 eV in den natürlichen Platinisotopen. Dabei werden die Ergebnisse der 63 Kanäle des Analysators, der die Energien der auftretenden Gammastrahlen bestimmt, als binäre Zahlen auf sechs Spuren des Magnetbandes festgehalten. Die restlichen acht Spuren dienen der simultanen Aufzeichnung der Ergebnisse der Neutronenflugzeit-Analyse (255 Kanäle). Die damit erhaltenen 16000 Kombinationen garantieren ein hinreichend gutes Auflösungsvermögen der digitalen Aufzeichnung. In einem Reliefmodell der gefundenen Zählraten über den Gammaenergiebereich und den Neutronenflugzeiten sind die Ergebnisse dargestellt. Die Resonanzen bei 47,48,5 und 98 eV entsprechen dem Neutroneneinfang durch die Platinisotope mit den Massenzahlen 192, 195 und 198 mit Übergang zum Grundzustand. Diese und die weiteren gefundenen Ergebnisse können mit dem Schalenmodell erklärt werden. Hart.

**8-918 V. N. Levkovskii.** *Relative cross-sections of the  $(n,p)$  and  $(n,\alpha)$  reactions of elements with several stable isotopes.* Soviet Phys.-JETP 6, 1174—1175, 1958, Nr. 6 (Juni.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 33, 1520—1521, 1957, D. 1521.) Die Reaktionen wurden mit 19 MeV-Neutronen durchgeführt. Die Abhängigkeit des Wirkungsquerschnittes der  $(n,p)$ -Reaktion von  $Z/A$  wurde an 9 Elementen untersucht.

Der Wirkungsquerschnitt vermindert sich bei Abnahme von  $\Delta(Z/A) = 0,009$  in allen Fällen auf etwa die Hälfte. Den gleichen Gang zeigen die Wirkungsquerschnitte der  $(n, \alpha)$ -Reaktionen, wie an fünf Isotopenphasen gezeigt wird. Im Verlaufe der Untersuchungen wurden eine Reihe neuer Reaktionsprodukte gefunden und an Hand der gemessenen Halbwertszeiten ihre Einordnung durchgeführt. Bernhard.

919 H. S. Hans and M. L. Sehgal. *On the thermal neutron capture cross-sections.* Indian J. Phys. **32**, 276—280, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Aligarh, Muslim Univ., Dep. Phys.) Die experimentellen und theoretischen Werte für den Einfang-Querschnitt von thermischen Neutronen werden in einer Anzahl von Fällen verglichen. Dabei wird versucht, die häufig auftretenden Diskrepanzen zu erklären. Bei  $\text{Ag}^{107}$ ,  $\text{Ni}^{62}$ ,  $\text{In}^{113}$ ,  $\text{Hg}^{199}$ ,  $\text{Mo}^{97}$  und  $\text{Hf}^{179}$  werden negative Energieniveaus dicht unterhalb des Grundzustandes angenommen. Für  $\text{Co}^{59}$  wird eine Strahlungsbreite von 0,6 eV statt der von SEGRÉ angegebenen von 0,2 eV angesetzt. Seyfried.

920 V. N. Kononov, Iu. Ia. Stavisskii and V. A. Tolstikov. *Radiative capture cross-sections for 25 keV neutrons.* J. nuclear Energy (A) **11**, 46, 1959, Nr. 1. (Nov.)

921 V. I. Kukhtevich, B. I. Sinitin and S. G. Tsipin. *Removal cross-sections for 9 MeV neutrons.* J. nuclear Energy (A) **11**, 46—47, 1959, Nr. 1. (Nov.)

922 Jan Urbanec, Jiří Kopecký and Josef Kajfosz. *Radiative capture of slow neutrons in atomic nuclei.* Czech. J. Phys. **9**, 544—551, 1959, Nr. 5. (Orig. russ. m. engl. Zfig.) Behnsch.

923 Nicholas A. Krall and E. E. Salpeter. *Dispersive effects in electron-nucleus interactions.* Phys. Rev. (2) **115**, 457—463, 1959, Nr. 2. (15. Juli.) (Ithaca N. Y., Univ., Lab. Nucl. Stud.) Die elastische Streuung von Elektronen durch Kerne ist durch die Möglichkeit beeinflusst, daß diese virtuelle Übergänge zu angeregten Zuständen in Kernzuständen ausführen. Solche dispersive Korrekturen werden mit der zweiten BORNschen Näherung durchgeführt, wenn die Elektronenenergien zwischen 200 und 1000 MeV liegen. Die statischen Formeln der zweiten BORNschen Näherung werden ebenfalls ermittelt. Ähnlich, aber weniger genau werden Berechnungen für  $\text{He}^4$ ,  $\text{C}^{12}$  und einige schwerere Elemente ausgeführt. Die Ergebnisse werden dazu benutzt, kleine Korrekturen an den mit den Stanford-Experimenten gefundenen Kernradien anzubringen. Die dispersiven Effekte an den Energieniveaus der s-Bindungszustände im Wasserstoffatom werden ebenfalls berechnet. Hierzu wird die Störungstheorie zweiter Ordnung benutzt. Diese kleinen Abweichungen werden für Deuterium,  $\text{He}^4$  und für andere Kerne mit geringerer Genauigkeit berechnet. Leisinger.

924 M. Ia. Kobiashvili. *The electrodisintegration of nuclei at high energies.* Soviet Phys.-JETP **6**, 1162—1163 1958 Nr. 6. (Juni.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **33**, 1505—1506, 1957, Dez.) (Tbilisi, State Univ.) Es wird der differentielle Wirkungsquerschnitt für die unelastische Streuung von Elektronen am Kern bei gleichzeitiger Emission eines Neutrons berechnet Bernhard.

925 Frank Kaschluhn. *Dispersion relations for pion-deuteron scattering. II.* Nuclear Phys. **9**, 347—354, 1958/59, Nr. 2. (Dez.) (Dubna, USSR, Joint Inst. Nucl. Res. Lab. Theor. Phys.) Die Dispersionsbeziehung für elastische Vorwärtstreuung mit Spinnumkehr von Pionen an Deuteronen wird abgeleitet und mit den Experimenten verglichen. Anders als im schon behandelten Fall der elastischen Vorwärtstreuung ohne Spinnumkehr ist nun der vom unbeobachtbaren Bereich stammende Beitrag in der Dispersionsbeziehung groß, so daß die Pion-Nukleon-Kopplungskonstante bestimmt werden kann. Ihr Wert stimmt überein mit dem aus der Dispersionsbeziehung für Pionennstreuung an freien Nukleonen gewonnenen. Die Untersuchungen zeigen, daß auch die gebundenen Zustände im Rahmen der Theorie der Dispersionsbeziehungen behandelt werden können. Allerdings ist eine explizite Durchführung der analytischen Fortsetzung nötig, weil im unbeobachtbaren Bereich Divergenzen in den Streu-Matrixelementen auftreten. Wiedecke.

8-926 **M. Blau, C. F. Carter and A. Perlmutter.** *Negative pion interactions at 1.3 GeV*. Nuovo Cim. (10) **14**, 704—721, 1959, Nr. 4. (16. Nov.) (Coral Gables, Florida, Univ. Miami.) Ein Paket von  $30\ 3in \times 2in \times 100\ \mu m$  Ilford G 5-Emulsionen wurde einer Mesonenstrahlung von  $(1,3 \pm 0,1)$  GeV/c ausgesetzt. Die Wechselwirkungen der Pionen wurden untersucht, insbesondere die unelastische Streuung an freien Protonen. Die gefundenen Winkel- und Impulsverteilungen werden angegeben und mit anderen Experimenten bei ähnlichen Energien verglichen. Die Deutung der Ergebnisse wird über die Isobar versucht, das in ein Nukleon und ein langsames Pion zerfällt. Hierbei schließt man bei der Reaktion  $\pi^- + p \rightarrow \pi^- + \pi^0 + p$  eine Anisotropie der Winkelverteilung zu erwarten, bei der das langsame Pion vornehmlich entgegengesetzt der Richtung des Isobars emittiert wird. Die Ergebnisse werden außerdem mit Berechnungen nach dem Modell der  $\pi$ - $\pi$ -Kopplung verglichen, sie befinden sich mit diesen nicht in Widerspruch. Die bei Kernwechselwirkungen ermittelten Winkel- und Energieverteilungen werden mit anderen Resultaten und Monte-Carlo-Berechnungen verglichen. Die gefundenen Reaktionen mit "strange particles" wurden analysiert. Waibel.

8-927 **S. Minami.** *Note on the  $K^-$ -deuteron collision.* Nuovo Cim. (10) **14**, 767—771, 1959, Nr. 4. (16. Nov.) (Osaka, City Univ., Dep. Phys.) Der Prozeß  $K^- + d \rightarrow N + \bar{K}$  wird unter der Annahme untersucht, daß ein angeregter Zustand  $\Sigma^*$  für das  $K^-$ -N-System existiert. Es wird gezeigt, daß die Reaktion (2)  $K^- + d \rightarrow \Sigma^* + N \rightarrow n + \bar{K}^0$  im Bereich geringer Energien (bis ca. 50 MeV) verboten ist auf Grund des PAULI-Prinzips zusammen mit den Erhaltungssätzen des Gesamtdrehimpulses und der Parität. Falls ein  $\Sigma^*$  existiert, wird gefolgert, daß (a) der Wirkungsquerschnitt für die Reaktion (2) wesentlich kleiner ist als für die Reaktion (3)  $K^- + d \rightarrow \Sigma^* + N \rightarrow p + K^-$ . (b) die Winkelverteilung der  $K^-$ -Mesonen beim Prozeß (3) keine bedeutende Vorwärts-rückwärts-Asymmetrie aufweist und die gleiche Form wie beim Prozeß  $K^- + d \rightarrow d + K^-$  hat. Außerdem wird die Parität des  $\Sigma^*$  mit Hilfe der Form der Winkelverteilung der  $\bar{K}$ -Mesonen diskutiert. Waibel.

8-928 **B. M. Stepanov.** *A note concerning dispersion relations for the scattering of pions by nucleons.* Soviet Phys.-Doklady **3**, 134—135, 1958, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Engl. Übersetzung aus: Proc. Acad. Sci. USSR **118**, 911, 1958, Nr. 5.) Bei der Herleitung von Dispersionsbeziehungen für die Streuung von Pionen an Nukleonen wird gewöhnlich angenommen, daß das Pion ein Elementarteilchen sei. Diese Voraussetzung ist aber nicht notwendig. Es wird gezeigt, daß die Herleitung von Dispersionsbeziehungen für den betrachteten Fall bereits möglich ist, wenn nur das Nukleon, nicht aber das Pion als elementar angenommen wird. Wiedecke.

8-929 **N. I. Petrow, W. G. Iwanow und W. A. Russakow.** *Unelastische Streuung und Absorption von  $\pi^+$ -Mesonen mit einer Energie von  $195 \pm 15$  MeV an C- und Li-Kernen*. Sh. exp. teor. Fis. **37**, 957—965, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Mit Hilfe einer WILSON-Kammer im Magnetfeld werden die integralen und differentiellen Querschnitte für unelastische Streuung sowie der integrale Gesamtquerschnitt für Austauschstreueung und Absorption des Pions gemessen. Die Ergebnisse werden mit einer Berechnung einer Kollision im C-Kern verglichen: Die unelastische Streuung wird innerhalb der Meßfehlergrenzen befriedigend durch die Hypothese der Paarstöße wiedergegeben; die Rechnung beschreibt die allgemeine Form der Änderung der Winkelverteilung der elastischen Pion-Streuung durch freie Nukleonen beim Übergang zur unelastischen Streuung durch Kerne richtig; die gemessenen Energieverteilungen der unelastischen Streuung und die mittleren Energien unelastisch gestreuter Pionen kommen richtig heraus; dasselbe gilt für die relativen Querschnitte der unelastischen Primärstreueungen, die mit der Emission eines schnellen Rückstoßprotons verbunden sind; die Kinematik der beobachteten unelastischen Primärstreueungen (Winkelverteilung, Azimutdifferenz der Streumeson und Rückstoßprotonen) stimmt mit der berechneten Kinematik für die quasielastische Pion-Streuung durch bewegte Nukleonen überein. Bei der Absorption eines 195 MeV Pions beteiligen sich vorwiegend zwei Kernnukleonen; die Wahrscheinlichkeit für den Einfang des Mesons durch n-p-Paare ist 2—3mal so groß wie die Einfangswahrscheinlichkeit durch Paare gleicher Nukleonen; beim C machen die Einfänge durch n-p-Paare



0—70% aus. Die Wahrscheinlichkeit für den Einfang eines eingeflogenen Pions im ersten Wechselwirkungsakt ist mindestens 35—40%.  
Vogel.

-930 **A. G. Meschkowski und J. J. Schalamow.** *Unelastische Wechselwirkungen von  $\pi$ -Mesonen mit leichten Kernen im Energiegebiet 80—300 MeV.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 78—982, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Durch Auswertung der Photographien von Wechselwirkungsakten eines Synchrozyklotron- $\pi^+$ -Mesonenstrahls mit den Elementen C, F und einer Freon-Blasen-kammer wurden für zehn Werte aus dem Energiebereich 80—300 MeV die Querschnitte für unelastische Wechselwirkungen, und zwar für Austauschreaktion und Sternbildung bestimmt, ferner die Summe der Querschnitte für elastische und unelastische Streuung von  $\pi^+$ -Mesonen. Es wurden 7400 Fälle verschiedener Wechselwirkungstypen ausgewertet mit dem Ziel, alle unelastischen Prozesse von den elastischen zu trennen. Die Ergebnisse zeigen gute Übereinstimmung mit den nach anderen Methoden gemessenen Querschnitten (Szintillationsteleskop, WILSON-Kammer in Magnetfeld und Propanblasenkammer). Ferner wurde ein Vergleich mit den theoretischen Ergebnissen nach dem optischen Modell unter Annahme einer gleichmäßigen Ladungsdichteverteilung im Kern und einer Verteilung vom FERMI-Typ durchgeführt. Die Meßergebnisse stimmen i. a. sehr gut mit den Werten nach der FERMI-Verteilung überein und liegen deutlich höher als die Werte nach der gleichmäßigen Verteilung; nur bei hohen Energien (oberhalb 200 MeV) liegen die Meßdaten gleich günstig zu beiden theoretischen Kurven, die sich hier einander nähern.  
Vogel.

-931 **Hu Ning.** *Possible resonance in  $\pi$ - $\pi$  scattering.* Science Record, Peking (NS) **3**, 50—556, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Peking, Univ., Dep. Phys.)  
Behnisch.

-932 **G. Bologna, G. Diambri und G. P. Murtas.** *Electron pair production at high energy in a silicon single crystal.* Phys. Rev. Letters **4**, 134—135, 1960, Nr. 3. (1. Febr.) (Frascati, It., Com., Naz. Ric. Nucl., Lab. Naz.) Mit  $\gamma$ -Strahlen aus dem Frascati-1-MeV-Elektronensynchrotron wurde ein Silicium-Einkristall von 18 mm Durchm. und 0,8 mm Dicke bestrahlt, die in ihm durch die Photonen von 910 MeV Energie (Schwerpunktssystem) produzierten Elektronenpaare durch ein Paarspektrometer und zwei elastische-Szintillatoren gemessen. Es wurde die Zahl der schnellen Koinzidenzen in Abhängigkeit vom Winkel zwischen Photonen-Strahl und Kristallachse (100) gemessen. Die Werte stimmen gut mit den Berechnungen von ÜBERALL (Ber. **37**, 664, 1958) überein.  
O. Hoffmann.

-933 **Thomas Erber.** *The photoelectric effect at high energies.* Ann. Phys., N. Y. **8**, 35—472, 1959, Nr. 3. (Nov.) (Chicago, Ill., Inst. Technol., Phys. Dep.) Der totale Wirkungsquerschnitt für die Photoablösung eines 1s-Elektrons wird in der Grenze hoher Energien berechnet. Obgleich Anfangs- und Endzustand durch die exakte DIRAC-Wellenfunktion dargestellt werden, kann man alle Operationen außer der letzten in geschlossener Form ausführen. Das letzte Integral wird approximiert. Die Ergebnisse stimmen quantitativ nicht mit früheren Arbeiten überein. Symmetrien der Matrixelemente bei hohen Energien erlauben eine Erweiterung der Diskussion auf Paarerzeugung an gebundenen Elektronen und „Einfang-Bremsstrahlung“.  
Behnisch.

-934 **J. Moffatt and M. W. Stringfellow.** *The small-angle scattering of photons of about 100 MeV energy.* Proc. roy. Soc. (A) **254**, 242—258, 1960, Nr. 1277. (Oxford, Univ., Clarendon Lab.) Mit einem scharf kollimierten Strahl der Bremsstrahlung des Oxford-110 MeV-Synchrotrons wurde der differentielle Wirkungsquerschnitt für die Streuung von Photonen einer mittleren Energie von 87 MeV an Uran um acht Winkel im Bereich von 1,18 bis 4,48 mrad und an Aluminium, Silber, Wolfram, Blei und Uran um Winkel von 1,89 und 4,24 mrad gemessen. Ein Totalabsorptions-CERENKOV-Zähler wurde zum Nachweis der Photonen benutzt, und absolute differentielle Wirkungsquerschnitte wurden bestimmt durch Vergleich der Zählraten für Photonen im primären und gestreuten Strahl. — Die experimentellen Ergebnisse wurden, nach Abzug des differentiellen COMPTON-Wirkungsquerschnittes von KLEIN und NISHINA, in ihrer Abhängigkeit vom Winkel und der Ordnungszahl Z analysiert. Sie bestehen aus einer steil fallenden Winkelverteilung, deren Absolutwert wie  $Z^4$  von Z abhängt, und aus einer gleichförmigen Winkelverteilung, die etwa wie  $Z^2$  variiert. Diese Verteilungen werden

bzw. als DELBRÜCK-Streuung und im Streukörper von Sekundärelektronen erzeugte Bremsstrahlung identifiziert. Der so bestimmte DELBRÜCK-Streuquerschnitt hat eine etwas steiler abfallende Winkelverteilung als von einer genäherten Theorie von BETHE und ROHRlich vorhergesagt wird.

W. Bühring.

8-935 J. Dular, G. Kernel, M. Kregar, M. V. Mihailović, G. Pregl, M. Rosina and J. Zupančič. *Nuclear absorption of gamma rays in Al, Si, P, S and Ca*. Nuclear Phys. **1** 131—139, 1959, Nr. 1. (Dez.) (Ljubljana, Yugosl., Inst. „J. Stefan“.) Es wurden Absorptionsspektren von fünf Elementen gemessen. Als Strahlungsquelle diente ein 30 MeV Betatron, der Analysator war ein magnetisches COMPTON-Spektrometer (magnetische Trennung von Elektronen und Positronen aus einem Target; die Differenz ihrer Anzahlen stellt die COMPTON-Elektronen dar, deren Spektrum im wesentlichen direkt das  $\gamma$ -Spektrum liefert). Durch Subtraktion der theoretischen Werte für den Absorptionsquerschnitt der Atomhülle ergibt sich der Wirkungsquerschnitt der Kernabsorption mit seiner Energieabhängigkeit, allerdings nur bis auf eine noch unbekannte additive Konstante.

Ottinger.

8-936 S. A. Belski und S. W. Starodubzew. *Rayleigh-Streuung der  $\gamma$ -Strahlung von Co unter kleinen Winkeln*. Sh. exp. teor. Fis. **37**, 983—990, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) In werden die integralen Querschnitte für die RAYLEIGH-Streuung der  $\gamma$ -Strahlung von  $\text{Co}^{60}$  unterhalb von  $3^\circ$  (in den Winkelintervallen von  $15'$  bis  $1^\circ 00'$  und von  $15'$  bis  $2^\circ 30'$ ) für die Streuung an U, Pb, W, Th, Sn, Cu und Ni gemessen. Die Ergebnisse für die Abhängigkeit des Querschnitts von der Ordnungszahl des Targets werden mit der Theorie von DEBYE-FRANZ verglichen. Die quadratische Abhängigkeit des Querschnitts von der Ordnungszahl des Elements, die theoretisch für kleine Winkel zu erwarten ist, wird bestätigt. Die Absolutwerte des Querschnitts liegen aber wesentlich höher als die nach der nichtrelativistischen Theorie von DEBYE-FRANZ, die auf der THOMAS-FERMI-Näherung für die Elektronenverteilung im Atom beruht; das ist um so stärker der Fall, je kleiner der Streuwinkel wird. Die experimentellen Kurven für die beiden Streuquerschnitte (integriert über die beiden Winkelintervalle  $15' - 1^\circ 00'$  und  $15' - 2^\circ 30'$ ) zeigen für kleine Ordnungszahlen (30—40) die Tendenz, ineinander überzugehen; mit abnehmendem  $Z$  wird also die Winkelabhängigkeit des Streuquerschnitts immer steiler und wesentlich steiler als die theoretische; bei Cu und Ni sind beide Meßdaten identisch, d. h. hier verschwindet der Streuquerschnitt oberhalb von  $1^\circ$  abgesehen vom Meßfehler. Nach der Theorie fällt etwa die Hälfte der gesamten RAYLEIGH-Streuung in das Gebiet zwischen  $15'$  und  $2^\circ 30'$ . Für dieses Gebiet stimmen Meßwert und Theorie qualitativ gut überein; nur liegen die Meßwerte geringfügig höher; die Übereinstimmung in diesem Gebiet bestätigt also die quadratische Abhängigkeit des Querschnitts von der Ordnungszahl. Nur die Werte für Ta und Ni fallen etwas heraus (für das Ta zu groß, für das Ni zu klein). Hier überlagert sich dem DEBYE-FRANZ-Bild offenbar das erste Maximum einer Diffraktionsstreuung bei  $30'$ , bzw. beim Ni kann eine elastische Resonanzstreuung kohärent und gegenphasig zur RAYLEIGH-Streuung hinzutreten.

Vogel.

8-937 J. D. Shishin. *Streuung des Photons am Nukleon in der Einmesonennäherung*. Sh. exp. teor. Fis. **37**, 994—999, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Entsprechend OKUN und POMERANTSCHUK (Ber. **38**, 1430, 1959) wird angenommen, daß bei peripheren Wechselwirkungen, bei denen die Teilchen effektiv die minimal mögliche Anzahl von Pionen austauschen, Prozesse mit Beteiligung großer Bahndrehimpulse auf Grund der gegenwärtigen Form der Mesonentheorie in der Einmesonennäherung behandelt werden können. Es wird die Streuung eines Photons an einem Nukleon behandelt, die durch eine starke Wechselwirkung vermittelt wird; dabei wird der Austausch eines virtuellen Pions berücksichtigt. Die Streumatrix wird für Drehimpulse bis  $J = 7/2$  explizit dargestellt; die Winkelverteilungen für Reaktionen mit polarisierten Teilchen werden angegeben. Die gewonnenen Ausdrücke für die Streumatrix gelten nur für hinreichend große Drehimpulse; Vf. begnügt sich daher wie GRASCHIN (Ber. Nr. 4—172) im Falle der Nukleonen damit, die Glieder mit kleinen Drehimpulsen aus den Summen über die Drehimpulse herauszuziehen und als Parameter stehenzulassen, die experimentell oder durch eine künftige exaktere Theorie zu bestimmen sind.

Vogel.

—938 Y. Sekido, S. Yoshida and Y. Kamiya. *Point source of cosmic rays in Orion*. Phys. Rev. (2) **113**, 1108—1114, 1959, Nr. 4. (15. Febr.) (Nagoya, Jap., Univ., Phys. Inst.) Bei Benutzung eines GEIGER-MÜLLER-Teleskops mit Azimut-Montierung wurde eine Punkt-Quelle kosmischer Strahlung entdeckt. Die Deklination der Quelle ergab sich zu etwa  $0,5^\circ\text{N}$  und die Rektaszension zu etwa  $5^{\text{h}} 15 \text{ min}$ . Der mittlere Impuls der Primärteilchen betrug etwa  $28 \text{ GeV/c}$ , vorausgesetzt, daß es sich um Protonen handelte. Bei diesem Impuls betrug das Zeitmittel der Intensität etwa 10% des Untergrundes der kosmischen Strahlung. Kleinpoppen.

—939 N. L. Grigorov, V. Ia. Shestoperov, V. A. Soniniakov and A. V. Podgurskaia. *The interaction between light atomic nuclei and particles with energies of  $10^{12}$  to  $10^{13} \text{ eV}$* . Soviet Phys.-JETP **6**, 848—855, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **33**, 1099—1109, 1957, Nov.) (Moscow, State Univ.) In 3200 m Höhe wurde das Spektrum der großen ionisierenden Zusammenstöße hinter Bleiabsorbern von 10—12 cm mit 44 Ionisationskammern gemessen. Aus der Wahrscheinlichkeit des Auftretens energiereicher Ereignisse gleichzeitig mit Höhenstrahlungschauern wird auf die Reichweite in Luft für Primärteilchen mit  $10^{12} \text{ eV}$  geschlossen. Es wurden Ereignisse beobachtet, wo gleichzeitig zwei und mehrere stark ionisierende Ausbrüche vergleichbarer Größe auftraten, die verschiedene Kammern, welche voneinander getrennt waren, zum Ansprechen brachten, was auf Ausbrüche mit einer detaillierten säumlichen Struktur schließen läßt. Es wird kurz die Apparatur beschrieben und die Messungen eingehend diskutiert. Bernhard.

—940 N. L. Grigorow und W. J. Schestopero. *Einige Eigentümlichkeiten der Wechselwirkung von Teilchen mit Energien oberhalb  $2 \cdot 10^{12} \text{ eV}$  mit leichten Kernen*. Sh. exp. teor. Fis. **27**, 1147—1149, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Vff. hatten (J. exp. teor. Fis. **33**, 1099, 1957) auf Grund der Annahme, daß der bei Wechselwirkungen eines schnellen Nukleons mit leichten Kernen an  $\pi$ -Mesonen abgegebene Energieanteil stark schwankt, nachgewiesen, daß sich alle experimentellen Grundeigenschaften weiter atmosphärischer Schauer verstehen lassen, ohne die Annahme, daß eine Kernkaskade wesentlich für ihre Entwicklung ist. Jetzt werden experimentelle Daten angegeben, die zeigen, daß es Wechselwirkungen gibt, bei denen das Primärteilchen fast seine gesamte Energie (durch  $\pi^0$ -Erzeugung) verliert; die Wahrscheinlichkeit für diesen Prozeß wird abgeschätzt. Die Apparatur besteht aus vier Reihen abwechselnd in senkrechten Richtungen liegender Impuls-Ionisationskammern ( $4 \times 33$  Kammern,  $10 \text{ cm } \varnothing \times 330 \text{ cm}$ ). Ein Impuls wurde immer registriert, wenn in zwei oder mehr Reihen die Ionisierung eine gegebene Größe überstieg. Zunächst wurden die Fälle ausgewählt, bei denen sich fast die gesamte Ionisierung auf einen Kreis von etwa  $20 \text{ cm}$  Radius konzentrierte; dann wurden die ausgewählt, bei denen mehr als 70% der Ionisierung in nicht mehr als vier Kammern stattfand und die Energie der einfallenden weichen Komponente oberhalb  $2 \cdot 10^{12} \text{ eV}$  lag. In 800 h wurden 27 solche Fälle registriert (Intensität etwa  $9 \cdot 10^{-11} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ). Das integrale Spektrum hat einen Potenzexponenten von  $1,5 \pm 0,5$ . Die Wahrscheinlichkeit für eine Wechselwirkung, bei der fast die gesamte Primärenergie an die weiche Komponente übergeht, läßt sich durch Vergleich der gemessenen Häufigkeit mit dem absoluten Strom kernaktiver Teilchen oberhalb  $2 \cdot 10^{+12} \text{ eV}$  zu etwa 10% abschätzen. Nimmt man an, daß diese Daten auch bei  $10^{13}$ — $10^{14} \text{ eV}$  nicht viel anders sind, kann man zeigen, daß 25—50% der beobachteten weiten Schauer mit Teilchenzahlen von  $10^4$ — $10^5$  durch solche Wechselwirkungen entstehen; die Energie der kernaktiven Komponente ist dann wesentlich kleiner als die der Elektron-Photonkomponente. Vogel.

—941 W. A. Dmitrijew, G. W. Kulikow und G. B. Christiansen. *Untersuchung energiereicher kernaktiver Teilchen in Meereshöhe*. Sh. exp. teor. Fis. **37**, 894—905, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) An einer Apparatur zur komplexen Untersuchung weiter atmosphärischer Schauer der Moskauer Universität wurden die großen Ausschläge in einer Ionisationskammer unterhalb von Filtern mit großer Effektivität für Kernwechselwirkungen untersucht. Es zeigt sich, daß in Meereshöhe der Hauptteil der großen Ausschläge (mehr als 100 relativistische Teilchen) auf der Wechselwirkung kernaktiver Teilchen mit Energien oberhalb  $10^{12} \text{ eV}$  im Filter beruht. Das Spektrum dieser kernaktiven Teilchen



konnte bestimmt werden; es ist ein Potenzspektrum mit einem Exponenten, der zwischen  $10^{12}$  und  $4 \cdot 10^{13}$  eV konstant zu sein scheint. Zwischen  $10^{12}$  und  $5 \cdot 10^{12}$  ergibt er sich zu  $-1,5 \pm 0,2$ , zwischen  $5 \cdot 10^{12}$  und  $4 \cdot 10^{13}$  eV zu  $-1,5 \pm 0,3$ . Auch die begleitenden Teilchen in der Luft werden untersucht. Der Absorptionskoeffizient der kernaktiven Teilchen um  $10^{13}$  eV in der Atmosphäre entspricht einer Weglänge von  $120 \pm 5,5$  g/cm<sup>2</sup>. Der Querschnitt für die Wechselwirkung mit den Kernen der Luft bleibt bis zu  $5 \cdot 10^{12}$  eV konstant und sinkt jedenfalls bis oberhalb  $10^{13}$  eV nicht ab. Die begleitenden Teilchen und ihr Spektrum lassen sich durch Fluktuationen in der Entwicklung der Kernkaskade in der Atmosphäre verstehen. Daß ein großer Intensitätsbereich der begleitenden Luftteilchen vorhanden ist, wird durch die Unterschiede in der Anzahl der Wechselwirkungsakte der kernaktiven Teilchen in der Luft bei konstanten Eigenschaften des Elementaraktes erklärt. Kernaktive Teilchen hoher Energi spielen eine wesentliche Rolle bei der Entwicklung der Schauer von geringer Dichte mit einer Gesamtteilchenzahl von  $10^3$ — $10^4$ . Bei der Entwicklung individueller Schauer geringer Intensität beobachtet man große Schwankungen in der Energieverteilung auf die kernaktive und die Elektron-Photon-Komponente. Vogel.

8-942 I. P. Iwanenko. *Zur Theorie des Durchgangs von Kernkaskaden durch die Atmosphäre.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 1046—1049, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Bei der bequemsten Methode zur Berechnung der Kenngrößen von Kernkaskaden, der Methode der sukzessiven Erzeugungen, werden gewöhnlich die Randbedingungen für die obere Grenz der Atmosphäre (Tiefe  $x = 0$ ) vorgegeben, die experimentell kaum zugänglich sind. Es wird eine Methode zur Lösung der Gleichungen für den Durchgang von Kernkaskaden durch die Atmosphäre angegeben, bei der Randbedingungen für beliebige Tiefen gelten können; sonst ist sie völlig analog der üblichen Methode der sukzessiven Erzeugungen und liefert eine Lösung in ganz analoger Form wie diese. Dieses Programm wird zunächst für ein eindimensionales Problem durchgeführt, wobei Ionisierungsverluste vernachlässigt werden und die Atmosphäre als isotherm betrachtet wird. Dabei werden folgende Typen von Primärteilchen unterschieden: (a) stabile kernaktive Teilchen, die nicht beim Zerfall irgendwelcher anderen Teilchen entstanden sein können, (b) stabile Teilchen, die aus anderen Teilchen entstehen können, (c) und (d) analog (a) und (b) aber für Teilchen, die selbst zerfallen. Für diese Fälle werden Lösungen der Kaskadengleichungen (Teilchenzahlen in Abhängigkeit von Tiefe, Primärenergie und Anfangsbedingungen) angegeben. Vogel.

8-943 P. L. Marsden and Qamrun Nessa Begum. *The solar diurnal variation of the intensity of the nucleonic component of the cosmic radiation.* Phil. Mag. (8) **4**, 1247—1254, 1959, Nr. 47. (Nov.) (Leeds, Univ., Phys. Dep.) Die tägliche Variation der Nukleonkomponente der kosmischen Strahlung, die mit Neutronenmonitoren in der Zeit von 1954—58 in Leeds registriert wurde, wurde untersucht. Die Monatsmittel von Amplitude und Phase werden angegeben. Ab Ende 1955 blieb die Zeit des Maximums (13—14 Ortszeit) etwa konstant, während die Intensität der Nukleonkomponente von Januar 55 bis Ende 58 um einige 20% abfiel. Die Amplitude der ersten Harmonischen der täglichen Variation wurde in Monatsmittel zusammengefaßt und mit der planetarischen Amplitude der magnetischen Aktivität  $A_p$  und der relativen Sonnenfleckenzahl verglichen, wobei die Korrelation mit  $A_p$  besser war. Aus diesen und anderen Neutronendaten wurde die Richtung der Anisotropie, die das tägliche Maximum verursacht, berechnet; sie blieb konstant zwischen 60—70° östlich der Verbindungslinie Erde—Sonne ausgenommen im Jahr 54, wo sie abrupt auf westlich der Linie Erde—Sonne wechselte. Waibel.

8-944 F. Bachelet, P. Balata, A. M. Conforto, N. Iucci and G. Marini. *The cosmic ray storm of May 11, 1959.* Nuovo Cim. (10) **13**, 1055—1059, 1959, Nr. 5. (1. Sept.) Behnisch.

8-945 V. Bargmann, Louis Michel and V. L. Telegdi. *Precession of the polarization of particles moving in a homogeneous electromagnetic field.* Phys. Rev. Letters **2**, 435—437, 1959, Nr. 10. (15. Mai.) (Princeton, N. J., Univ.; Paris, France, Ecole Polytechnique, Chicago, Ill., Univ.) Vff. behandeln das Problem der Präzession der Polarisation der sich in einem homogenen Magnetfeld bewegendenden Spin-Teilchen, indem sie den elastischen

Vierervektor  $s$  zur Beschreibung der Polarisation in kovarianter Form verwenden. Es wird die Bewegungsgleichung aufgestellt und das Präzessionsverhalten in Abhängigkeit der Polarisationsstruktur des elektromagnetischen Feldes und der Bewegungsrichtung der Spin-Teilchen in einigen Sonderfällen diskutiert. Insbesondere wird auf den interessanten Fall des Einflusses eines elektrischen Dipolmomentes des Spin-Teilchen auf die Präzessionsbewegung hingewiesen.

Kleinpoppen.

8-946 **J. M. Winwood.** *Magnetic forces between moving charges leading to a limitation in beam diameters.* J. Electronics (1) **6**, 258-260, 1959, Nr. 3. (März.) (Salfords, Surrey, Mullard Res. Labs.) Es wird gezeigt, daß im Falle eines bewegten Elektronenstrahls, von einem stationären Beobachter aus gesehen, die elektromagnetischen Kräfte der Abstoßung zwischen den Elektronen abgeschwächt werden. Es ist daher leichter, einen schnelleren als einen langsameren Strahl zu fokussieren. Die Kräfte werden jedoch niemals Null oder ändern ihr Vorzeichen, es gibt daher auch keine Begrenzung des Strahldurchmessers auf Grund von magnetischer Anziehung der äußeren Elektronen durch den Rest des Strahls.

Seyfried.

8-947 **M. M. Bredow.** *Multi-cascade electrostatic analyzer of energy with brought in line spatial focusing in two planes.* Sh. tech. Fis. **29**, 1032-1038, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Orig. russ.) Berechnung einer möglichen Variante eines elektrostatischen Energie-Analysators für geladene Teilchen. Bei der Reflexion an einem von hyperbolisch-zylindrischen Elektroden gebildeten Elektronenspiegel ist eine Richtungsfokussierung zweiter Ordnung in der Symmetrieebene des Feldes und erster Ordnung in der dazu senkrechten Ebene möglich. Die Fokussierungs- und Analysatoreigenschaften von Systemen aus mehreren derartigen Spiegeln werden diskutiert.

Lenz.

8-948 **Gottfried Wehner.** *Influence of the angle of incidence on sputtering yields.* J. appl. Phys. **30**, 1762-1765, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Minneapolis, Minn., Mech. Div. Gen. Mills Inc.)

Behnisch.

8-949 **R. K. Peterkop.** *Zur Berücksichtigung des Austausches in der Stoßtheorie.* Sh. exp. teor. Fis. **37**, 1172-1173, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Es wird auf einige oft unbegründete Voraussetzungen bei der Behandlung von Elektron-Atomstößen hingewiesen, z. B. nach der Methode von DRUKARJOW (Ber. **37**, 1401, 1958). Zur Lösung des dort auftretenden unendlichen Systems von Integro-Differentialgleichungen in exakter Form muß angenommen werden, daß zwei Koeffizienten in der asymptotischen Darstellung der symmetrischen bzw. der antisymmetrischen Eigenfunktion des Systems Wasserstoffatom-Elektron gleich sind. Diese Gleichheit wird hier näher begründet. Bei DRUKARJOW ergaben sich gleiche Querschnitte für den symmetrischen und den antisymmetrischen Fall; Vf. zeigt, daß dieses falsche Ergebnis nicht dadurch zu beheben ist, daß man doch eine Verschiedenheit der beiden genannten Koeffizienten einführt, sondern durch Berücksichtigung eines Austauschgliedes, das bei DRUKARJOW fehlt, weil dieser den Streustrom infolge der Eigenzustände im kontinuierlichen Spektrum nicht berücksichtigte; die Berücksichtigung des Austausches läuft nach MOTT und MASSEY auf eine Berücksichtigung des Stroms der Atomelektronen hinaus, die in entsprechende Terme des kontinuierlichen Spektrums angeregt werden.

Vogel.

8-950 **E. Gersing, R. Jaeckel und H. Pauly.** *Die Winkelverteilung bei Streuversuchen an Molekularstrahlen.* Z. Naturf. **14a**, 1083-1084, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Bonn, Univ., Phys. Inst.) In Fortsetzung früherer Arbeiten an gekreuzten Molekularstrahlen vermaßen Vf. den differentiellen Streuquerschnitt für die Streuung von Kalium an Quecksilberatomen im Winkelbereich zwischen  $5^\circ$  und  $150^\circ$ . Die Winkelauflösung der Anordnung betrug  $1^\circ$ . Alle von Primärstrahlteilchen getroffenen Teile der Apparatur wurden mit flüssiger Luft gekühlt. Dadurch ließ sich der Untergrund, der von reflektierten Teilchen herrührt, im Winkelbereich zwischen  $40^\circ$  und  $150^\circ$  auf einen unmeßbar kleinen Anteil herabsetzen. Bei  $25^\circ$  blieb ein Untergrund von 2% und bei  $10^\circ$  ein Untergrund von 4% der Streuintensität übrig. Diese Streuintensität wurde so gewählt, daß keine Mehrfachstreuung auftrat. Die Streuung am Restgas (unter  $5 \cdot 10^{-7}$  Torr) trug zum Untergrund nichts bei. Zur Auswertung der Messungen und zum Vergleich mit den

theoretischen Streuquerschnitten von E. A. MASON (J. chem. Phys. **26**, 667, 1957) wurden die Sekundärstrahlen zunächst als ruhend betrachtet, da die Hg-Atome schwerer sind im Vergleich zu den K-Atomen des Primärstrahls. Dabei ergaben die Messungen bei größeren Winkeln gegenüber den theoretischen Kurven zu wenig Intensität. Ursache hierfür soll die Bewegung der Sekundärteilchen sein. Beim Stoß übertragen sie auf die Primärstrahlteilchen einen Impuls in Richtung des Sekundärstrahls („Pumpwirkung des Sekundärstrahls), der um so größer, je kleiner der Stoßparameter (entsprechend je größer der Ablenkwinkel) ist. Dies ließ sich dadurch experimentell prüfen, daß die Intensitätsverteilung in verschiedenen Höhen über dem Streuzentrum vermessen wurde. Kleinpoppen.

8-951 W. J. Jurassowa, N. W. Pleschiwzew und I. W. Orfanow. *Gerichtete Teilchenemission bei der Zerstäubung eines Kupfer-Einkristalls durch Ionenstrahlen mit Energie bis 50 keV*. Sh. exp. teor. Fis. **37**, 966-972, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Es wird versucht festzustellen, ob und wie der Zerstäubungskoeffizient eines Metall-Einkristalls bei hoher Energie der beschießenden Ionen von der kristallographischen Richtung abhängt. Im Gegensatz zur Zerstäubung im Gasentladungsplasma können bei der Verwendung eines Ionenstrahls Menge, Energie und Einfallrichtung der zerstäubenden Teilchen bestimmt und geregelt werden. Es wurden Ar- und H-Ionen verschiedener Energie und verschiedenen Einfallswinkels zur Zerstäubung einer (100)-Fläche eines Cu-Einkristalls verwendet. Steigert man die Ionenenergie bis 50 keV, so bleibt das Übergewicht der Teilchenemission längs gewisser kristallographischer Richtungen ([110], [100] u. a.) erhalten. Auf einem Schirm parallel zur (100)-Fläche setzt sich das zerstäubte Material also in einzelnen Flecken ab. Dieses Bild ändert sich etwas mit steigender Ionenenergie, hängt aber praktisch nicht von ihrem Einfallswinkel ab. Es wird das Dichteverteilungsgesetz des Niederschlages in den Flecken untersucht, die den Richtungen [110] und [100] entsprechen; diese Verteilungen folgen einem Kosinussgesetz. Ferner wird das Relief untersucht, das aus der (110)-Ebene beim Beschuß mit  $\text{Ar}^+$  und  $\text{H}^+$ -Ionen bis 50 keV entsteht. Die Ergebnisse lassen sich durch die vorhandenen theoretischen Überlegungen über Kathodenzerstäubung nicht verstehen. Der Mechanismus der Verdampfung von Material aus lokalen Aufschmelzbereichen der Oberfläche trifft bestimmt nicht zu; in Mikorelief nach dem Beschuß sieht keine solchen Aufschmelzbereiche zu sehen. Das Relief zeigt die für die (100)-Ebene charakteristischen Vertiefungen in Form vielseitiger Pyramiden und einige weniger reguläre Figuren, die in Einfallrichtung der Ionen langgezogen sind. Vogel.

8-952 Yoshiyuki Takeishi. *On the Auger ejection of electrons from nickel by inert gas ions*. J. Phys. Soc. Japan **13**, 766, 1958, Nr. 7. (Juli.) (Kawasaki, Tokyo Shibaura Elect. Co.) Unter Verwendung einer Methode, wie sie zur Berechnung der Energieverteilung und Ausbeute von Sekundärelektronen, die aus einer Nickeloberfläche bei Beschuß mit langsamen Edelgasionen austreten (Ber. **36**, 1411, 1957), entwickelt wurde, wurden die Energieverteilung und Ausbeute der Sekundärelektronen aus Nickel bei Beschuß mit Edelgasionen, außer  $\text{Kr}^+$ -Ionen, numerisch berechnet. Unter Zugrundelegung einer Austrittsarbeit von 4,84 eV und einer Breite des Leitfähigkeitsbandes für Nickel von 4,70 eV ergaben sich für die Gesamtausbeuten folgende Werte:  $\text{He}^+$ : 0,159,  $\text{Ne}^+$ : 0,128,  $\text{Ar}^+$ : 0,0506,  $\text{Xe}^+$ : 0,0057. — Mit diesen Zahlenwerten vermag man die Kathodenvorgänge an einer Nickelnkathode in einer Glimentladung bei Inertgasen ausreichend gut zu erklären. Schniedermann.

8-953 T. Tietz. *Elektronengruppen im Periodischen System der Elemente in der statistischen Theorie des Atoms*. Ann. Phys., Lpz. (7) **5**, 237-240, 1960, Nr. 3/4. (Łódź, Univ. Inst. Theor. Phys.) Im Anschluß an eine Arbeit von THEIS wird in dieser Arbeit eine analytische Formel für die untere Grenze der Z-Werte der s-, p-, d-, f-Elektronen gegeben. Diese analytische Formel gibt die Ordnungszahlen, bei welchen mit dem Einbau der s-, p-, d-, f-Elektronengruppen begonnen wird, recht befriedigend wieder. Die Zahl der Elektronen des Atoms  $N_e$ , denen der Eigenwert  $h^2 l(l+1)$  zugeordnet wird, ist durch folgende Formel gegeben.  $Nl = (8/3) [l^3 - (1+l)^3] + (48Z)^{1/3} [(l+1)^2 - l^2]$ , mit  $l = 0, 1, 2, 3, \dots$ . Die numerischen Resultate für die Gesamtheit der Elektronen i



Atom geben gute Mittelwerte über die empirischen Zahlen. Die Gesamtheit der Elektronen im Atom ist in einer Tabelle dargestellt. In einer anderen Tabelle haben wir einen Vergleich von  $N_1$  mit den anderen theoretischen Resultaten. Die Resultate dieser Arbeit zeigen, daß die Näherungsformel für  $N_1$  eine recht befriedigende Erklärung der Anomalien im Periodischen System der Elemente gibt. Tietz.

8-954 **Mendel Sachs and Solomon L. Schwebel.** *Implications of parity nonconservation and time reversal noninvariance in electromagnetic interactions. II. Atomic energy levels.* Ann. Phys., N. Y. 8, 475—508, 1959, Nr. 4. (Dez.) (Palo Alto, Calif., Lockheed Missiles Space Div., Res. Lab.) Die modifizierte DIRAC-Gleichung für das Wasserstoffatom, in der der zusätzliche Pseudovektoranteil des Viererpotentials enthalten ist, wird exakt gelöst. Die Lösungen hängen von einer neuen Konstanten der Bewegung ab, die den üblichen Drehimpulsoperator ersetzt. Die neue Konstante besteht zu einem Teil aus dem geläufigen Pseudovektordrehimpuls, zum anderen aus einer Vektorfunktion der Teilchen- und Feldvariablen. Aus den Ergebnissen werden neue Auswahlregeln für elektrische und magnetische Dipolübergänge gewonnen, die in der konventionellen Theorie verboten waren. Der Beitrag zum LAMB-Shift wird berechnet. Im zweiten Teil der Arbeit werden die Spektren magnetischer Ionen in paramagnetischen Kristallen behandelt. Die Beziehung zwischen Kristallfeldwechselwirkungen mit den magnetischen Ionen und Invarianz gegen Zeitumkehr werden herausgearbeitet. Ein Beispiel für eine Störungsrechnung wird gebracht, bei der ein magnetisches Ion sich in einem Kristallfeld ohne Inversionszentrum und einem äußeren elektrischen Feld befindet. (Zfg.)

Behnisch.

8-955 **D. Parkinson.** *Atomic polarizabilities.* Proc. phys. Soc. Lond. 75, 169—173, 1960, Nr. 2 (Nr. 482). (1. Febr.) (Belfast, Queens Univ., Dep. Appl. Math.) Berechnung der Polarisierbarkeiten nach dem Verfahren von DALGARNO und PARKINSON (Ber. 38, 1920, 1959) für neutrale Li, Be und die isoelektronische Reihe der entsprechenden Ionen. Vergleich mit vorliegenden experimentellen Daten gibt befriedigende Übereinstimmung. Für Be scheint Polarisierbarkeit sehr empfindlich für Austauscheffekte.

G. Schumann.

8-956 **A. Ya. Lisjutin.** *Calculation of the ionization potentials of atoms.* Sh. fis. Chim. 33, 1657—1659, 1959, Nr. 7. (Orig. russ.) Vf. beweist, daß die vier vorliegenden empirischen Formeln zur Berechnung der Ionisationspotentiale von Atomen nicht voneinander unabhängig, sondern aus der ersten hervorgegangen sind, die Allgemeingültigkeit besitzt. Letztere hat die Form  $\Delta^2 E_{z,n} = 2k_n$ , wobei  $E_{z,n}$  das Ionisationspotential ist, das von der Ordnungszahl  $z$  des Elements und der Ordnungszahl des ionisierten Elektrons  $n$  abhängt und  $k_n$  ein Parameter, der nur von  $n$  abhängt. Siegel.

8-957 **Gentaro Araki, Koichi Mano and Masao Ohta.**  *$2s^1P$  state of helium atom.* Progr. theor. Phys., Kyoto 22, 469—484, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Yosida, Kyoto Univ., Dep. Nucl. Engng.) Nachdem in einer vorhergehenden Arbeit Funktionen mit Umkehrpunkten auftraten, die eine Korrektur notwendig machten, wurde hier die Berechnung der nicht-relativistischen Energieeigenwerte wiederholt, wobei die Polarisierung der s-Bahn und die Kernbewegung berücksichtigt wurden. Zuerst werden die grundlegenden Wellenfunktionen für die  $3P$ - und  $1P$ -Zustände des Helium-Atoms aufgestellt und dann die Matricelemente der HAMILTON-Funktion abgeleitet. Mit Hilfe einer Variationsmethode wird die Polarisierung der s-Bahn berücksichtigt, die durch das p-Potential hervorgerufen wird. Der Einfluß der Kernbewegung führt zur normalen und spezifischen Massenkorrektur, die sich wiederum aus der Austauschmassenkorrektur und der Polarisationsmassenkorrektur zusammensetzt. Als Endergebnis zeigt sich jedoch, daß die vorhergehende Berechnung, in der andere Parameter verwendet wurden, genauere Resultate lieferte. Der wahre Grund dafür ist unklar, mag aber in ungenauen Beobachtungswerten oder in der Ungenauigkeit der Wellenfunktion für die Energie und die spezifische Massenkorrektur liegen. Steinacker.

8-958 **K. L. Vander Sluis.** *Application of a digital computer to the Zeeman method in atomic spectroscopy.* J. opt. Soc. Amer. 49, 944—947, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Die Verwendung von Digitalrechnern mit großer Speicherkapazität

für die Klassifizierung von Spektren wird in Hinblick auf die Wahrscheinlichkeit der Erzeugung reeller Daten und des bei der Rechnung erzeugten statistischen Rauschpegels für drei verschiedene Operationsmethoden diskutiert. Es zeigt sich, daß die Verarbeitung der ZEEMAN-Daten das fruchtbarste Verfahren darstellt. Bartholomeyczky.

8-959 **William C. Martin.** *Atomic energy levels and spectra of neutral and singly ionized phosphorus (P I and P II).* J. opt. Soc. Amer. **49**, 1071-1085, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Aufnahmen im Spektralbereich von 500 bis 10000 Å einer Hohlkathodenentladung in Phosphordampf mit Helium als Grundgas ergaben neue P II-Linien und ein viel vollständigeres PI-Spektrum, als bisher beobachtet werden konnte. Die bisher vorliegenden Analysen des PI- und P II-Spektrums wurde überprüft und erweitert durch neue Termniveaus. Die 401 Linien des P II-Spektrums werden klassifiziert durch Übergänge zwischen 138 geraden und 54 ungeraden Niveaus. Ionisierungsspannung ist 19,72 V. Im PI-Spektrum werden 382 von 490 bekannte Linien durch 98 gerade und 43 ungerade Niveaus klassifiziert, Ionisierungsspannung ist 10,484 V. Termtabellen und Listen der Linien mit der Klassifizierung.

Bartholomeyczky.

8-960 **Curtis J. Humphreys and Edward Paul jr.** *First spectrum of chlorine; an extension based on observations in the 7000 to 25000 Å region.* J. opt. Soc. Amer. **49**, 1180-1186, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Corona, Calif., U. S. Naval Ordn. Lab.) Registrierende spektrale Messungen im Bereich 10000 bis 25000 Å einer elektrodlosen Entladung in Chlor und photographische Messungen von CORLISS im Bereich von 7000 bis 10000 Å ermöglichte die Festlegung von vielen bisher unbeobachteten Termen des Cl I-Spektrums sowie Verbesserung und Erweiterung der Termklassifikation. Termtabellen und Liste der klassifizierten Linien.

Bartholomeyczky.

8-961 **E. Paul jr. and Curtis J. Humphreys.** *Newly observed lines of argon I and krypton in the lead-sulfide region.* J. opt. Soc. Amer. **49**, 1186-1187, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Corona, Calif., U. S. Naval Ordn. Lab.) Bei der Registrierung der Spektren von Argon und Krypton, die in elektrodlosen Mikrowellenentladungen angeregt wurden, wurde eine große Anzahl bisher noch nicht beobachteter Linien gefunden. Alle Linien sind auf Übergänge bekannter Energieniveaus zurückgeführt worden. Tabelle der Linien mit berechneten und gemessenen Wellenlängenangaben und der Zuordnung.

Bartholomeyczky.

8-962 **S. K. Kalinin, W. L. Marsuwanow, E. F. Fain, G. M. Samjatina, W. N. Perwertun und S. L. Terechowitsch.** *Atlas der Spektrallinien für die Spektrographie mit einer Beugungs-Gitter.* Izvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1061-1063, 1959, Nr. 9. (Okt. russ.)

H. Weidemann.

8-963 **D. F. Mayer, G. E. Brown and E. A. Sanderson.** *Lamb shift and energy level of tightly bound electron.* Phys. Rev. Letters **3**, 90, 1959, Nr. 2. (15. Juli.) (Oxford, Eng. Univ., Comput. Lab.; Birmingham, Engl., Univ., Dep. Math. Phys.) Vff. beziehen sich auf die Berechnung der K-Kantenabsorption des Quecksilbers die LAMB-Shift und die Vakuum polarisation mit ein. Der resultierende theoretische Wert von 6099 Ry steht dem experimentellen von  $6107,7 \pm 0,6$  (D. SAXON, Thesis, Universit Wisconsin, unveröffentlicht) gegenüber, woraus folgt, daß die Übereinstimmung zwischen Theorie und Experimente wesentlich verbessert ist (bisher etwa 30 Ry Diskrepanz). Die verbleibende Diskrepanz von etwa 8 Ry soll möglicherweise von Unzulänglichkeiten der self-consistent-Methode zur Beschreibung der zwei K-Elektronen herrühren.

Kleinpoppen.

8-964 **R. M. Dolby.** *Absolute intensity measurements of the carbon and aluminium X-ray K-lines with a proportional counter.* Brit. J. appl. Phys. **11**, 64-66, 1960, Nr. 2. (Feb.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Mit einem offenen Proportionalzähler, dessen Daten (6 cm Fenster, Argon + 2,5% CO<sub>2</sub> von 1 Atm) und Aufbau beschrieben werden, wird die Quantenausbeute in der K-Strahlung von C(44 Å) und Al(8,34 Å) bei dicken Anodenkathoden für 0,3-10 kV Elektronen bestimmt. Die Ergebnisse, die mit den vorliegenden Theorien verglichen werden, ermutigen zu einer Röntgen-Mikroanalyse im breiten Wellenlängenbereich.

Schall

3-965 **J. C. Hubbs, R. Marrus and J. O. Winocur.** *Zeeman investigations of curium-242.* Phys. Rev. (2) **114**, 586—589, 1959, Nr. 2. (15. Apr.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab., Dep. Phys.) Die Atomstrahlresonanzmethode wurde dazu benutzt, das  $^{242}\text{Cm}$ -Curium 242 zu untersuchen. Als Apparat diente eine konventionelle ZACHARIAS-Apparatur (Beschreibung z. B. NIERENBERG et al. Ber. **37**, 1163, 1958). Der Curium-Atomstrahl wurde durch das gleiche Hochtemperaturverfahren erhalten wie bei der Untersuchung des Neptuniums. Da, wie erwartet, der Kernspin des  $\text{Cm}^{242}$  sich zu null ergab, konzentrierte sich das Hauptgewicht der Untersuchung auf die elektronische Struktur des Grundzustandes des Curium-Atoms. Vier Resonanzen konnten bei HF-Einstrahlung im C-Feld von 13,4 Gauß beobachtet werden, woraus sich die LANDÉschen g-Faktoren zu  $g_{I=2} = 2,561 \pm 0,003$ ,  $g_{I=3} = 2,000 \pm 0,003$ ,  $g_{I=4} = 1,776 \pm 0,002$  und  $g_{I=5} = 1,671 \pm 0,003$  ergaben. Direkte Messungen der Drehimpulse dieser Zustände konnten nicht durchgeführt werden, jedoch weisen verschiedene experimentelle Informationen — insbesondere chemische und paramagnetische Resonanzdaten — auf die Richtigkeit der Indizes der g-Faktoren hin. Im Einklang mit dem gesamten experimentellen Material steht die Elektronenkonfiguration des Grundzustandes  $(5f)^7(6d)^1(7s)^2$ .  
Kleinpoppen.

3-966 **Norman N. Axelrod and M. Parker Givens.** *Absorption by gaseous helium in the extreme ultraviolet.* Phys. Rev. (2) **115**, 97, 1959, Nr. 1. (1. Juli.) (Rochester, N. Y., Univ., Inst. Opt.) Die Absorption von gasförmigem Helium wurde von 150—550 Å gemessen. Absorptionskaute bei 504 Å, unterhalb der die Photoionisation von He einsetzt. Übereinstimmung mit den Messungen von LEE und WEISSLER (Ber. **35**, 1885, 1956) und der Theorie (SU SHU HUANG, Astrophys. J. **108**, 354, 1948).  
Bartholomeyczzyk.

3-967 **D. McCrea and T. V. M. McKirgan.** *Electron excitation of atomic hydrogen in the 2p level.* Proc. phys. Soc. Lond. **75**, 235—242, 1960, Nr. 2 (Nr. 482). (1. Febr.) (Belfast, Queens Univ., Dep. Appl. Math.) Ähnlich wie bereits für Anregung aus den Niveaus 1s und 2s durchgeführt Berechnung der Anregung aus 2p in Zustände mit  $n \geq 8$  bei Stoß-Energien von 5 bis 120 eV mittels errechneter Querschnitte für Übergänge in niedrigere diskrete Niveaus und ins Kontinuum.  
G. Schumann.

3-968 **L. M. Wolkowa.** *Effektive Anregungsquerschnitte einiger Spektrallinien von Kalium und Argon.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 968—970, 1959, Nr. 8. (Orig. russ.)  
H. Weidemann.

3-969 **R. G. Bennett and F. W. Dalby.** *Experimental determination of the oscillator strength of the first negative bands of  $\text{N}_2^+$ .* J. chem. Phys. **31**, 434—441, 1959, Nr. 2. (Aug.) (Wilmington, Del., du Pont de Nemours Co., Engng. Dep., Radiat. Phys. Lab.) Die Lebensdauer des oberen Zustands des bei 3941 Å liegenden Quantenübergangs von  $\text{N}_2^+$  wurde zu  $6,58 \cdot 10^{-8}$  sec gemessen, was einer Oszillatorenstärke von  $3,48 \cdot 10^{-2}$  entspricht. Die Lebensdauer des oberen Zustands des bei 3371 Å liegenden Übergangs von  $\text{N}_2$  hing von den Anregungsbedingungen ab. Ihr extrapolierte Wert wurde mit  $4,45 \cdot 10^{-8}$  sec angegeben. Bei den Versuchen wurde das Abklingen des Leuchtens des mit einer gepulsten Elektronenkanone angeregten Gases über einen mit zeitlicher Verzögerung geöffneten Multiplier gemessen. Blockdiagramm der elektronischen Schaltung ist angegeben. Überprüfung der Anordnung durch Messung bekannter Lebensdauern von He-Termen.  
Bartholomeyczzyk.

3-970 **Ray Hefferlin.** *Forty-five relative f values for high excitation iron lines from the Fe arc spectrum.* J. opt. Soc. Amer. **49**, 948—949, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Collegedale, Tenn., South. Mission. Coll.) Mit Hilfe der Ergebnisse einer früheren Arbeit des Vf. (Ber. 6—877) wurden spektralphotometrische Intensitätsmessungen an Eisenlinien zur Berechnung der relativen f-Werte von 45 Eisenlinien hoher Anregungsenergie benutzt. Tabelle und Vergleich mit den Ergebnissen von CROSSWHITE (Ber. **30**, 1601, 1954).  
Bartholomeyczzyk.

3-971 **K. W. Meissner and Victor Kaufman.** *Calcium atomic beam source and interference beyond two-meter retardation.* J. opt. Soc. Amer. **49**, 942—943, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Lafayette, Ind. Univ., Phys. Dep.) Nachdem Vf. früher (J. opt. Soc. Amer. **49**, 434,



1959) über PEROT-FABRY-Interferenzen der Resonanzlinie Ca 4226 Å aus einer Atomstrahllichtquelle bis zu Gangdifferenzen von 1300 mm berichtet hatten, haben sie die Versuche bis zu Gangdifferenzen von 2040 mm fortgesetzt, ohne die obere Grenze der Interferenzfähigkeit, die bei etwa 3000 mm liegen wird, zu erreichen. Die Untersuchung der Interferenzaufnahmen führt auf eine Halbwertsbreite kleiner als  $0,003 \text{ cm}^{-1}$  für die Ca-Resonanzlinie der Atomstrahllichtquelle. Die Halbwertsbreite wird verglichen mit den Halbwertsbreiten des primären Wellenlängenstandards Cd 6438 Å der MICHELSON-Lampe und des vorgeschlagenen neuen Primärstandards Kr<sup>86</sup> 6056 Å der ENGELHARDT-Lampe. Auf die Entwicklung von Atomstrahllichtquellen mit A, Kr<sup>86</sup> und Hg<sup>198</sup> in Zusammenhang mit der Frage der Reproduktion des Längenstandards wird hingewiesen. Bartholomeyczzyk.

8-972 K. L. Andrew and K. W. Meissner. *Contribution to the first spark spectrum of germanium (Ge II)*. J. opt. Soc. Amer. **49**, 1086-1087, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Lafayette Ind., Univ., Phys. Dep.) Frühere interferometrische Messungen der Vff. im Funkenpektrum des Ge im Bereich 4741-7145 Å und unveröffentlichte Messungen von GARTLEIN ermöglichten die Bestimmung der Feinstruktur von vier  $4s^2nf^2F^0$  ( $n = 4, 5, 6, 7$ ) Termen von Ge II. Bartholomeyczzyk.

8-973 S. L. Mandelshtam und M. A. Masing. *Über die Verbreiterung und die Umkehr von Spektrallinien im Gasentladungsplasma*. Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 101 bis 1020, 1959, Nr. 8. (Orig. russ.) H. Weidemann.

8-974 Thomas L. Allen. *Bond energies and the interactions between next-nearest neighbors. I. Saturated hydrocarbons, diamond, sulfanes, S<sub>8</sub> and organic sulfur compounds*. J. chem. Phys. **31**, 1039-1049, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Davis, Calif., Univ., Dep. Chem.) Für eine Reihe von C- und S-Molekülen, Paraffine und Diamant, H<sub>2</sub>S<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S<sub>5</sub>, H<sub>2</sub>S<sub>6</sub> und S<sub>8</sub>, wurden aus den thermodynamischen Daten die Wechselwirkungen zwischen den nächsten Nachbarn berechnet. Werden diese berücksichtigt, so ergeben sich die Bindungsenergien für eine bestimmte Bindung mit einem hohen Grad von Genauigkeit als konstant. Ferner werden thermische und Nullpunkts-Energien, Wechselwirkungen weiter entfernter Nachbarn, trigonale Wechselwirkungen und Ringspannung behandelt. M. Wiedemann.

8-975 W. R. Jarman. *Simplified analytical representation of Klein-Dunham potential energy functions*. J. chem. Phys. **31**, 1137-1138, 1959, Nr. 4. (Okt.) (London, Can. Univ., Dep. Phys.) Die verschiedenen halbempirischen Ausdrücke für die potentiellen Energie werden diskutiert. Vff. gibt für die klassischen Wendepunkte  $r_{1,2}/r_e$  eine einfache Formel als Funktion von V an. Er zeigt, daß diese mit einem Ausdruck für  $R = r/r_e - 1$  als Funktion von U identisch ist. Die Potentiale nach KLEIN und DUNHAM sind also äquivalent. M. Wiedemann.

8-976 W. Heitler. *The theory of chemical bond*. Ark. Fys. **10**, 145-156, 1956, Nr. 2. (S. B.) (Zürich, Univ., Seminar theor. Phys.) Vorlesung über die HEITLER-LONDONSche Theorie der kovalenten Bindung. Diese wurde zum Gedenken an FRITZ LONDON bei einem Symposium im März 1955 in Stockholm gehalten. Wagenfeld.

8-977 J. A. Pople. *Quantum theory. Theory of molecular structure and valence*. Ann. Rev. phys. Chem. **10**, 331-348, 1959. (Teddington, Middl., Engl., Nat. Phys. Lab.)

8-978 S. I. Kubarev. *The effects of molecular interactions on molecular spectra*. Soviet Phys.-Doklady **4**, 636-639, 1959, Nr. 3. (Dez.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. SSSR **126**, 971, 1959, Nr. 5.) (Moscow, M. V. Lomonosov State Univ.) V. Weidemann.

8-979 Arnold M. Karo and Leland C. Allen. *LCAO wave functions for hydrogen fluorine with Hartree-Fock atomic orbitals*. J. chem. Phys. **31**, 968-977, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Lexington, Mass., Inst. Technol., Lincoln Lab.) Das HF-Molekül wird für fünf Kernabstände nach dem SCF LCAO-MO-Verfahren (selbstkonsistentes Feld linear Kombination atomarer Bahnen zu molekularen) behandelt. Dabei wird für H eine exponentielle SLATER 1 s-Bahn benutzt und für F korrekte HARTREE-FOCK-Funktionen, was die Ergebnisse verbessert. Die Resultate werden mit den HARTREE-FOCK-Berechnungen für

ie isoelektronischen  $F^-$  und Ne-Systeme verglichen. Die Konfigurationswechselwirkung wird berücksichtigt. Gesamtenergien und Bindungsenergien sowie Dipolmomente werden berechnet und mit den experimentellen und anderen theoretischen Resultaten verglichen.

M. Wiedemann.

-980 **Monique Roux.** *Recherches sur la répartition de la densité électronique dans les molécules. IV. Etude des molécules d'azote, d'oxygène et de fluor.* J. Chim. phys. **57**, 53 bis 8, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Paris, Centre méc. ond. appl.) Die Grundzustände der Moleküle  $N_2$ ,  $O_2$  und  $F_2$   $^1\Sigma_g^+$ ,  $^3\Sigma_g^-$  und  $^1\Sigma_g^+$  werden hinsichtlich ihrer Elektronendichte untersucht. Dazu wird für den Effekt der chemischen Bindung die Funktion  $\delta(M) = \rho(M) - \rho^F(M)$  eingeführt mit  $\rho(M)$  = Elektronendichte des Moleküls und  $\rho^F(M)$  = Summe der Dichten der Atome im Gleichgewichtsabstand ohne Wechselwirkung. Es ergeben sich Elektronenanhäufungen an denselben Stellen wie nach LEWIS, jedoch von geringerem Ausmaß.

M. Wiedemann.

-981 **R. J. Abraham, E. Bullock and S. S. Mitra.** *Physical properties of alkyl pyrroles and their salts.* Canad. J. Chem. **37**, 1859-1869, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Pure Chem.) Die Struktur der Ionen einiger in Salzsäure gelöster Alkyl-Pyrrole wird aus ihrem Protonenresonanzspektrum hergeleitet. Aus den ultravioletten Absorptionsspektren ihrer Salze in Pufferlösungen wird für drei Alkyl-Pyrrole ihre Basizität bestimmt. Ferner wird bei anderen die Basizität aus der Frequenzänderung der OD-Valenzschwingung von in den Pyrrolen gelöstem Methanol abgeschätzt. Die Frequenzänderungen der NH-Schwingungen sind eine einfache Funktion der Lage und Zahl der Substituenten.

H.-J. Hübner.

-982 **G. R. Somayajulu.** *Lengths of CC "single" bonds and radii of hybrid orbitals of carbon.* J. chem. Phys. **31**, 919-921, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Chapel Hill, N. Carol. Univ., Dep. Chem.) Die  $CC\sigma$ -Bindungen variieren in der Länge zwischen 1,54 in Paraffinen und 1,38 Å in Polyacetylenen. VI. führt dies auf die Änderung im kovalenten Radius zurück, während die Resonanzeffekte nur wenig dazu beitragen dürften. Die Radien der Atomorbitale sind von der Hybridisation abhängig, es gilt  $sp > sp^2 > sp^3$ . Für das tetraedrische, trigonale und diagonale C-Atom nimmt VI. 0,772 Å, 0,74 und 0,69 Å an. Für eine Reihe aliphatischer und aromatischer Verbindungen können die  $\sigma$ -Bindungen mit diesen Werten gut wiedergegeben werden.

M. Wiedemann.

-983 **André Julg.** *Traitement L. C. A. O. amélioré des molécules conjuguées. I. Théorie générale. Application aux hydrocarbures.* J. Chim. phys. **57**, 19-30, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Marseille, Fac. Sci., Lag. Chim. Théor.) Es wird ein neues Verfahren zur Berechnung der Elektroneigenschaften von konjugierten Molekülen beschrieben, die als  $\pi$ -Elektronensystem angesehen werden können. Zur Beschreibung der Molekülfunktion werden die Elektronenbahnen der isolierten Atome herangezogen, die Kern- und die elektronischen Integrale werden unter Beachtung der Korrelation zwischen den Elektronen berechnet. Dann werden die Molekülbahnen und die Energieniveaus nach der klassischen Methode des selbstkonsistenten Molekülfelds ermittelt. Die Benützung orthogonaler Bahnen erleichtert die Berechnung. Ferner werden die Atomladungen und das Ionisationspotential ermittelt. Bei Äthylen, Butadien und Benzol wird befriedigende Übereinstimmung mit der Erfahrung erzielt.

M. Wiedemann.

-984 **André Julg et Philippe François.** *Structure électronique de l'hexatriène. Méthode L. C. A. O. améliorée.* J. Chim. phys. **57**, 63, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Marseille, Fac. Sci., Lab. Chim. Théor.) Unter der Annahme einer ebenen Struktur vom trans-Typ mit Doppelbindungen von 1,43 und einfachen von 1,48 Å und Winkeln von  $122,4^\circ$  wird die Elektronenstruktur von 1,3,5-Hexatrien berechnet. Die Elektronenladungen ergeben sich zu 0,93; 1,06 und 1,01, das Ionisationspotential zu 8,1 eV und die Energie des ersten angeregten Singulettzustands zu 5,1 eV in guter Übereinstimmung mit den experimentellen Werten.

M. Wiedemann.

-985 **Chr. Klixhüll Jørgensen.** *The interelectronic repulsion and partly covalent bonding in transition-group complexes.* Disc. Faraday Soc. 1958, Nr. 26, S. 110-115. (Copen-

hagen, Techn. Univ. Denmark, Chem. Dep. A.) Die Liganden-Feldtheorie beschreibt die Energieniveaus einer partiell aufgefüllten d-Schale von Komplexen durch zwei Parametertypen: 1. die Schalenenergie Differenz  $\Delta$  und 2. durch das Integral der interelektronischen Abstoßung. Die Änderung von  $\Delta$  für ein gegebenes Zentralion in Abhängigkeit von den Liganden ist die spektrochemische Reihe nach TSUCHIDA. SCHÄFFER und JØRGENSEN haben als zweiten Parameter die Abnahme der inneren elektronischen Abstoßung, bezogen auf die gasförmigen Ionen, in verschiedenen Komplexen eingeführt. Die Energiedifferenz  ${}^6S - {}^4G$  in einem  $d^5$ -System, das in großer Annäherung unabhängig von  $\Delta$  ist, wird diskutiert. Ochsenfeld.

8-986 **G. DeMaria, J. Drowart and M. G. Inghram.** *Thermodynamic study of InSb with a mass spectrometer.* J. chem. Phys. **31**, 1076—1081, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Chicago, Ill. Univ., Dep. Phys.) Mittels eines Massenspektrometers und einer KNUDSEN-Effusionszelle aus Molybdän wurde die Dampfphase über InSb und über verdünnten Lösungen von Sb in In untersucht. Über geschmolzenem InSb wurden die Ionen  $In^+$ ,  $Sb^+$ ,  $Sb_2^+$ ,  $Sb_3^+$  und  $Sb_4^+$  festgestellt, über der Lösung zunächst  $In_2O_2^+$  und  $In_2O^+$ , bei höheren Temperaturen  $In^+$ ,  $In_2^+$ ,  $Sb^+$ ,  $Sb_2^+$ ,  $SbIn^+$  und  $InSb_2^+$ , die Erscheinungspotentiale wurden ermittelt. Für die Lösungen wurden die partiellen molaren Freien Energien, die Wärmen und Entropien berechnet. Ferner wurden für die gasförmigen Moleküle folgende Dissoziationsenergien  $\Delta H_0^\circ$  in kcal/Mol ermittelt:  $(Sb-Sb) = 70,6 \pm 1,5$ ,  $(In-In) = 22,4 \pm 2,5$ ,  $(In-Sb) = 35,4 \pm 2,5$  und  $(InSb-Sb) = 66,7 \pm 2,5$ . M. Wiedemann.

8-987 **J. Drowart, R. P. Burns, G. DeMaria and Mark G. Inghram.** *Mass spectrometric study of carbon vapor.* J. chem. Phys. **31**, 1131—1132, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys.) Mittels einer Effusionszelle wurde der Dampf über Graphit, der sich in Wolfram oder Tantal-Tiegeln befand, massenspektrometrisch untersucht. Festgestellt wurden die Ionen  $C^+$ ,  $C_2^+$ ,  $C_3^+$ ,  $C_4^+$  und  $C_6^+$  mit den Erscheinungspotentialen 11,3; 12,0; 12,6; 12,6 und 12,5 eV. Bei 17 eV wurden die relativen Ionenintensitäten bestimmt. Die Sublimationswärmen der einzelnen Moleküle wurden berechnet, desgleichen die Bindungsenergien für die C-C-Bindung, die starke Schwankungen zwischen Molekülen mit gerader und mit ungerader Zahl von C-Atomen zeigt. Der Sublimationspunkt des Graphits berechnet sich zu 4100°K. M. Wiedemann.

8-988 **Leo Brewer.** *Dissociation energy of  $S_2$ .* J. chem. Phys. **31**, 1143—1144, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Radiat. Lab.) Verschiedene spektroskopische Daten werden diskutiert. Aus neuen Messungen der SO-Banden in Absorption erhöht sich die Prädissoziationsenergie des SO zu 43 219  $cm^{-1}$ , woraus die Dissoziationsenergie des  $S_2$  sich zu 4,4 eV ergibt. Dies widerspricht den meisten der thermischen Messungen nicht. M. Wiedemann.

8-989 **D. G. H. Marsden.** *Dissociation energies of SO and  $S_2$ .* J. chem. Phys. **31**, 1144 b—1145, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Québec, Can., Univ., Dep. Chem.) Durch Diskussion der spektroskopischen Daten kommt Vf. zu den folgenden Dissoziationsenergien  $D_0(SO) = 5,35$  eV, die er für sicher hält und  $D_0(S_2) = 4,4$  eV, die ihm unsicher erscheint. Hieraus würde  $D_0(SO-O) = 131$  kcal in Übereinstimmung mit den Quantenausbeuten der Photolyse folgen. M. Wiedemann.

8-990 **Josef Brandmüller.** *Neuere Gesichtspunkte zur analytischen Anwendung des Raman-Effektes.* Z. anal. Chem. **170**, 29—43, 1959, Nr. 1. (5. Okt.) (S. B.) (Bamberg, Hochsch., Phys. Inst.) Zusammenfassendes Referat über die Hauptthemen: 1. Molekülmodellrechnungen, 2. elektronische Integration, 3. Intensitätseinheit oder -standard, 4. neuere Beispiele für die analytische Anwendung, 5. Nachweisgrenze bei zweiseitiger molekularer Wechselwirkung, 6. Resonanz-RAMAN-Effekt. 31 Schrifttumshinweise. H.-J. Hübner.

8-991 **G. A. Gallup.** *Angular momentum in n-dimensional spaces.* J. Mol. Spectrosc. **673—682**, 1959, Nr. 6. (Dez.) (Lincoln, Nebraska, Univ., Dep. Chem.) Für Anwendung in der Molekülspektroskopie untersucht der Vf. die Matrixelemente des Quadrats des n-dimensionalen Drehimpulsoperators. Er erhält  $\hbar^2 j(j + n - 2)$ . Die Behandlung wird getrennt in Räumen mit gerader bzw. ungerader Dimension durchgeführt. Behnisch.



- 992 **K. S. Viswanathan.** *Anharmonicity of vibration in molecules.* Proc. Indian Acad. Sci. (A) **47**, 85-97, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Bangalore, Raman Res. Inst.) Die gegenseitige Beeinflussung der Normalschwingungen infolge der Anharmonizität der Molekülkräfte wird mit Hilfe der HARTREE-Methode behandelt. In erster Näherung beeinflussen die antisymmetrischen Eigenschwingungen die übrigen Schwingungen nicht. Die Wellenfunktionen und Eigenwerte werden bis zur zweiten Ordnung exakt berechnet. Weiterhin wird die Aufspaltung eines entarteten Zustandes infolge der Anharmonizität untersucht. Baumgärtel.
- 993 **R. M. Hexter.** *Vibration-rotation spectroscopy.* Annu. Rev. phys. Chem. **10**, 89-408, 1959. (Pittsburgh, Penn., Mellon Inst.) V. Weidemann.
- 994 **S. Minz und S. Kenzki.** *Untersuchung von wässrigen Lösungen des Stickstoff-sauerstoff-Uranils mittels Ramanspektren.* Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1182 bis 1183, 1959, Nr. 10. (Orig. russ.) H. Weidemann.
- 995 **D. Krishnamurti.** *The Raman and infra-red spectra of some solid hydroxides. I. Raman effect data. II. Correlation with crystal structure. III. Discussion of the infrared data.* Proc. Indian Acad. Sci. (A) **50**, 223-231/232-246/247-253, 1959, Nr. 4. (Okt.) Bangalore, Raman Res. Inst.) Behnsch.
- 996 **Pierre Tarte, Pierre A. Laurent et Claire Rogister-Paris.** *Spectres de vibration du biocepanne-1.3 et du trioxocanne-1.3.6.* Bull. Soc. Chim. Fr. **1960**, S. 365-369, Nr. 2. (Febr.) (Liège, Univ., Lab. Chim. Gén.; Lisbonne, Inst. Sup. Techn., Lab. Chim. Org.) Beggerow.
- 997 **A. N. Kisilinski und A. A. Petrow.** *Ramanspektren einiger Kohlenwasserstoffe C<sub>24</sub>.* Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1179-1181, 1959, Nr. 10. (Orig. russ.)
- 998 **S. W. Markowa und P. A. Bashulin.** *Bestimmung der infraroten Absorptions-effizienten von CH<sub>2</sub>-Gruppen in dizykliden Verbindungen.* Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1186-1188, 1959, Nr. 10. (Orig. russ.)
- 999 **J. I. Pogrowski.** *Bestimmung der Intensitäten von Absorptionsbanden der Valenzschwingungen C-H im infraroten Spektrum.* Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1189-1191, 1959, Nr. 10. (Orig. russ.)
- 1000 **J. A. Glebowskaja und E. I. Maksimow.** *Quantitative Bestimmung von CH<sub>2</sub>-Gruppen mit offenen Ketten durch infrarote Absorptionsspektren.* Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1194-1195, 1959, Nr. 10. (Orig. russ.)
- 1001 **L. A. Kasizyna, B. W. Lokschin, L. L. Polstjanko und A. P. Terentjew.** *Infrarote N-H-Valenz-Schwingungsspektren einiger komplexer Verbindungen.* Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1196-1198, 1959, Nr. 10. (Orig. russ.) H. Weidemann.
- 1002 **Paolo G. Favero, Anna M. Mirri und Walter Gordy.** *Millimeter-wave rotational spectrum of NO in the  $2\pi_{3/2}$  state.* Phys. Rev. (2) **114**, 1534-1537, 1959, Nr. 6. (15. Juni.) Durham, N. Carol., Univ., Dep. Phys.) Bei  $\lambda = 1,17$  mm wurde der  $J = 3/2 \rightarrow 5/2$ -Rotationsübergang von NO im  $2\pi_{3/2}$ -Elektronenzustand mit Auflösung der Hyperfeinstruktur gemessen. Zusammen mit den für den  $2\pi_{1/2}$ -Grundzustand erhaltenen Werten konnten daraus für N<sup>14</sup>O<sup>16</sup> folgende Größen bestimmt werden: Rotationskonstante, Spin-Bahn-Kopplungskonstante, magnetische und Quadrupol-Kopplungskonstante für den N<sup>14</sup>-Kernspin und die  $\Lambda$ -Verdopplungskonstante. W. Maier.
- 1003 **C. C. Costain und B. P. Stoicheff.** *Microwave spectrum, molecular structure of vinyl cyanide and a summary of CC, CH bond lengths in simple molecules.* J. chem. Phys. **30**, 777-782, 1959, Nr. 3. (März.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council.) Die Mikrowellenspektren von sechs isotypen Formen des Vinylyanides wurden untersucht, um mit einer allgemeinen Strukturaufklärung Aussagen über die beiden C-C-Bindungsängen machen zu können. Die Analyse auf Grund von elf zugeordneten Rotationsübergängen ergab,

daß das Molekül eben ist und folgende Strukturparameter hat:  $r_s(\text{C} \equiv \text{N}) = 1,163,7 \text{ \AA}$ ,  $r_s(\text{C} - \text{H}) = 1,086,3 \text{ \AA}$ ,  $r_s(\text{C} - \text{C}) = 1,425,6 \text{ \AA}$ ,  $r_s(\text{C} = \text{C}) = 1,338,9 \text{ \AA}$ ,  $\angle \text{C} = \text{C} - \text{C} = 122^\circ 37'$ ,  $\angle \text{H} - \text{C} - \text{C} = 121^\circ 44'$ . Die C-H-Bindungslänge in der  $\text{CH}_2$ -Gruppe konnte nicht genau bestimmt werden. Weiterhin wurde die Hfs, hervorgerufen von dem  $\text{N}^{14}$  Kern, untersucht. Es ergab sich für  $eqQ = -4,21 \pm 0,4 \text{ MHz}$  in Richtung der  $\text{C} \equiv \text{N}$  Bindung. Eine Zusammenstellung der bisher genau vermessenen CC- und CH-Bindungslängen, deren graphische Darstellung eine lineare Abhängigkeit der Bindungslängen  $\text{C}-\text{C}$ ,  $\text{C} = \text{C}$  und  $\text{C} - \text{H}$  von der Anzahl der benachbarten Atome zeigt, schließt die Arbeit ab.

Dreizler.

8-1004 H. W. Morgan and J. H. Goldstein. *Microwave spectrum and molecular structure of vinyl fluoride*. J. chem. Phys. **30**, 1025—1028, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Oak Ridge, Tenn. Nat. Lab.) Mit einem STARK-Effekt-Spektrographen, der eine Rechteckmodulation von 100 kHz und einen mit WWV überwachten Frequenzstandard besitzt, wurden die Rotationslinien  $J = 0 \rightarrow 1$  und  $J = 1 \rightarrow 2$  des Vinylfluorids in den drei isotopen Formen  $\text{C}^{12}\text{H}_2\text{C}^{12}\text{HF}$ ,  $\text{C}^{13}\text{H}_2\text{C}^{12}\text{HF}$  und  $\text{C}^{12}\text{H}_2\text{C}^{13}\text{HF}$  gemessen. Die Analyse des Spektrums ergab für die Rotationskonstanten  $B = 10636,83, 10295,26$  und  $10635,02 \text{ MHz}$  und  $C = 9118,18, 8859,05$  und  $9082,78 \text{ MHz}$  und für den Asymmetrieparameter  $\delta = 0,02775, 0,02628$  und  $0,02918$ . Hieraus wurden die Bindungsabstände  $r_1(\text{CH}) = 1,075 \pm 0,005 \text{ \AA}$ ,  $r_2(\text{CC}) = 1,337 \pm 0,002 \text{ \AA}$ ,  $r_3(\text{CH}) = 1,080 \pm 0,005 \text{ \AA}$ ,  $r_4(\text{CF}) = 1,344 \pm 0,002 \text{ \AA}$  und der Bindungswinkel  $\angle \text{CCF} = 121 \pm 0,2^\circ$  unter der Annahme der Bindungswinkel  $\angle \text{CCF} = \angle \text{HCH} = 120^\circ$  durch eine optimale Anpassung mit Hilfe der Methode der kleinsten Quadrate allerdings unter einer Einschränkung der CH-Abstände auf gewisse Werte bestimmt.

Dreizler.

8-1005 Démetre Ilias. *Un spectromètre microonde enregistreur pour l'étude des gaz (pressions moyennes)*. J. Phys. Radium **20**, 653—655, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Phys. Atmosphère.) Es wird eine kurze Beschreibung eines Mikrowellen-Gasspektrometers mit zwei Hohlraumresonatoren gegeben, mit dem man bei mittleren Gasdrücken die Abhängigkeit des Brechungsindex und des Absorptionskoeffizienten vom Druck kontinuierlich registrieren kann. Dabei werden die Halbwertsbreite (Güteänderung) des mit Gas gefüllten Resonanzhohlraumes und die Verschiebung der Eigenfrequenz des Hohlraumes gemessen. Vorläufige Ergebnisse zeigen, daß Absorptionskoeffizienten von  $(0,2-20) \cdot 10^{-3} \text{ Np/m}$  mit einer Genauigkeit von 1% gemessen werden können. Änderungen von  $10^{-8}$  im Brechungsindex können festgestellt werden. (1 Blockschaltbild der Anlage).

Elschner.

8-1006 Tadasi Sueta. *A study on antennae for millimeter-wave grating spectrometer*. J. Inst. elect. Commun. Engrs Japan **42**, 677—683, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Orig. jap. m. eng. Z.(g.) (Osaka, Univ., Inst. Sci. Ind. Res.) Im Mikrowellenbereich kann man Meßgerät analog zum MICHELSON-Interferometer, Gitterspektrometer, Prismenspektrometer usw. bauen. Antennen vertreten Kollimator und Fernrohr. Dabei ist zu berücksichtigen, daß hier im allgemeinen das Nahfeld der Antennen von Interesse ist. Die sphärische Wellenfront von Hornstrahlern mit kleiner Öffnung bewirkt eine Verkleinerung des Auflösungsvermögens eines Echelette-Gitterspektrometers gegenüber dem Idealfall (ebene Welle). Ersetzt man einen Hornstrahler durch eine Paraboloidantenne mit großer Öffnung, so kann man umgekehrt schließen, daß die Wellenfront im Nahfeld einer solchen Antenne nicht wesentlich von der einer ebenen Welle abweicht.

S. Blume.

8-1007 J. G. Kaplan. *Klassifikation der Molekülterme nach dem Gesamtwert des Kernspins*. Sh. exp. teor. Fis. **37**, 1050—1053, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Trotz unwesentlichen direkten Einflusses auf die Lage der Molekülterme hat der Kernspin wesentlichen indirekten Einfluß auf ihre Symmetrie. Es sind nämlich nur diejenigen Typen von Punktsymmetriegruppen der Moleküle verwirklicht, die der Vertauschungssymmetrie der Kernspins entsprechen. Nach den vorhandenen Methoden kann man diese erlaubten Symmetriotypen und ihre statistischen Gewichte bestimmen. Jeder Symmetriotyp des Termschemas ist aber nur bei bestimmten Werten des Gesamtkernspins zu verwirklichen. Für Elektronenterme ist dies Problem sehr schwierig und nur für Teilchen vom Spin  $1/2$  gelöst. Mit Hilfe der vorgeschlagenen Methode kann man verhältnismäßig einfach die Kern-

multipllettstruktur der Molekülterme für Kerne mit beliebigem Spin aufstellen, also den ermlen Werte des Gesamtkernspins zuordnen, wobei die verbotenen Terme automatisch ausgeschlossen werden und für die erlaubten auch die statistischen Gewichte herauskommen. Dabei wird der Zusammenhang der JUNGschen Schemata mit dem Gesamtspin und der Vertauschungsgruppe mit der Punktsymmetriegruppe des Moleküls benutzt. Jedes JUNGsche Schema, das eine Vertauschungssymmetrie der Koordinaten-Wellenfunktion des Systems entsprechend dem gegebenen Spinwert kennzeichnet, definiert eine irreduzible Darstellung der Vertauschungsgruppe der Teilchen im System, deren Charaktere aus den Tabellen für symmetrische Gruppen zu entnehmen sind. Hinsichtlich der Punktgruppe des Moleküls kann diese Darstellung aber reduzibel sein. Entwickelt man sie nach den irreduziblen Darstellungen der Punktgruppe, so findet man den erwähnten Zusammenhang zwischen den Symmetrietypen des Moleküls und ihren JUNGschen Schemata für die Koordinaten. Zwischen den Schemata für Koordinaten und Spins besteht aber nach dem PAULI-Prinzip ein eindeutiger Zusammenhang. Jedem Spin-Schema entspricht ein bestimmter Gesamtspin des Systems. So wird der Zusammenhang zwischen Gesamtkernspin und Molekültermssystem bestimmt. Terme, die in der Darstellung der Koordinatenschemata nicht vorkommen, sind verboten. Vogel.

-1008 E. A. Ballik and D. A. Ramsay. *Ground state of the  $C_2$  molecule*. J. chem. Phys. **1**, 1128, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Pure Phys.) Im nahen Infrarot wurde ein neues Banden-System des  $C_2$  beobachtet, das dem Übergang  ${}^3\Sigma_g^- - {}^3\Pi_u$  zugeschrieben wird. Ferner wurden die Banden des  ${}^1\Pi_u - {}^1\Sigma_g^+$  im Bereich 6700—8900 Å an Emission eines Kohlenbogens näher untersucht. Aus der Analyse der Störungen folgt, daß das Schwingungsniveau null des  ${}^1\Sigma_g^-$ -Zustands um  $610\text{ cm}^{-1}$  unter dem Schwingungsniveau null des  ${}^3\Sigma_u$ -Zustands liegt. M. Wiedemann.

-1009 J. Halpern and A. C. Harkness. *Spectra of some transition metal ions and complexes in  $D_2O$* . J. chem. Phys. **31**, 1147—1149, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Vancouver, Can., Univ., Chem. Dep.) Die Absorptionsspektren einer Reihe von Salzen wurden in  $D_2O$  und in  $H_2O$  aufgenommen und folgende Verschiebungen beobachtet (in  $\text{cm}^{-1}$ )  $Ni(H_2O)_6^{++}$  +55,  $Co(H_2O)_6^{++}$  +40,  $Cu(H_2O)_6^{++}$  +30,  $Cr(H_2O)_6^{+++}$  +50 bzw. +70,  $Cr(C_2O_4)_3^{---}$  bzw. -25 bzw. -20,  $MnO_4^-$  5, 5 bzw. 10, ferner die Elektronentransferbanden von  $Fe(H_2O)_6^{+++}$  mit +320 und  $Cu(H_2O)_6^{++}$  mit +520. M. Wiedemann.

-1010 G. Porter and M. W. Windsor. *The triplet state in fluid media*. Proc. roy. Soc. A **245**, 238—258, 1958, Nr. 1241. (10. Juni.) Absorptionsspektren der Triplett-Zustände zahlreicher organischer Moleküle wurden in flüssigen Lösungen bei normalen Temperaturen beobachtet. Triplett-Triplett-Spektren werden für 32 Moleküle mitgeteilt, und für 10 von ihnen wurden die absoluten Extinktionskoeffizienten und die Schwingungskräfte gemessen. In den meisten Fällen konnten mehrere ausgeprägte elektronische Übergänge festgestellt werden. Die Energieniveaus und die Schwingungskräfte dieser Übergänge wurden mit den Ergebnissen der molekularen Bahnberechnungen für die ersten fünf linearen Polyacene verglichen. Die Lebenszeiten der Triplett-Zustände wurden für Naphthalin und Anthracen in einem weiten Lösungsbereich gemessen und der Einfluß der gelösten Gase, insbesondere des Sauerstoffs, auf diese Lebenszeiten beschrieben. J. Otto.

-1011 John R. Platt. *Electronic spectra of organic compounds*. Annu. Rev. phys. Chem. **9**, 349—388, 1959. (Chicago, Ill., Univ., Phys. Dep.) V. Weidemann.

-1012 M. M. Kusakow und M. W. Schischkina. *Absorptionsspektren von Kohlenwasserstoffen der Indan-Reihe im Nahen-UV*. Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1251 bis 1252, 1959, Nr. 10. (Orig. russ.) H. Weidemann.

-1013 S. M. Kishko and M. Y. Kuchinka. *Effect of pressure on the excitation functions of certain bands of a negative system of the  $N_2^+$  molecule*. Ukrain. fis. Sh., Kiev **4**, 384—388, 1959, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Orig. ukrain. m. engl. Ztg.) Vff. untersuchen die Bedingungen, bei denen man die Anregungsfunktionen der verschiedenen Übergangsterme  $B^2\Sigma$ ,  $X^2\Sigma$  für das  $N_2^+$ -Modell erhält. Die photoelektrische Registrierung der ausgesandten



Strahlung läßt erkennen, daß die Anregungsfunktionen für die Bänder ( $0 \rightarrow 0$ ) und ( $0 \rightarrow 1$ ) des negativen Systems des  $N_2$ , deren Grenzen bei 3914 und 4278 Å liegen, nur bei einem Druck des Stickstoffs unterhalb  $4,5 \cdot 10^{-3}$  Torr und einer Stromdichte der anregenden Elektronen von weniger als  $1,3 \cdot 10^{-3}$  A/cm<sup>2</sup> erhalten werden. Vergleicht man die Resultate dieser Messungen mit denen anderer Autoren, so ist zu vermuten, daß bei ihnen entweder der Druck des Stickstoffs oder die Elektronenstromdichte zu hoch waren. Daraus lassen sich die verschiedenen Fehler in den optischen Anregungsfunktionen erklären. Siege

**8-1014 Herbert Heinrich Brömer.** *Untersuchung des „Auroral Afterglow“ und seine Präparationsstadien. II. Das Abklingen des Nachleuchtens im Airglow-, NO- und Lewis-Rayleigh-Stadium.* Z. Phys. **158**, 1—11, 1960, Nr. 1. (25. Jan.) (Braunschweig, T. I. Phys. Inst.) VI. berichtete über Messungen des zeitlichen Abklings des Nachleuchtstromstarker Entladungen im Airglow-, NO- und LEWIS-RAYLEIGH-Stadium. Das Abklingen des Nachleuchtens im Kontinuum des Airglow erwies sich als gleich für den ganzen Spektralbereich von etwa 4000 Å bis ins Ultrarote (die Intensität des Kontinuums nahm mit wachsender Wellenlänge zu). Für den beobachteten, anfänglich verzögerten Abfall des Nachleuchtens des Airglow wurde die Reaktion  $NO + N \rightarrow N_2 +$  verantwortlich gemacht, durch die Sauerstoffatome zur Anregung des Kontinuums nachgeliefert wurden. Mit fortschreitender Präparation führten zwei Prozesse zur Verminderung der NO-Konzentration im Nachleuchten. Einmal wurde durch Gasauzehrung der gesamte Sauerstoffanteil geringer und zum anderen wurden bereits in der Entladung wegen weitgehender  $N_2$ -Dissoziation NO-Moleküle gemäß obiger Reaktion verbraucht. Die gemessenen Abklingkurven im NO- und im LEWIS-RAYLEIGH-Stadium stimmten mit den geläufigen Theorien der Rekombination der  $N_2^-$  und NO-Moleküle durch Drei-Körper-Kollisionen überein. Keine Hinweise für CARIO-KAPLAN-Prozesse konnten gefunden werden. Kleinpoppen.

**8-1015 Harden M. McConnell.** *Spin density matrices for paramagnetic molecules.* J. chem. Phys. **28**, 1188—1192, 1958, Nr. 6. (Juni.) Berichtigung ebenda **30**, 328, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Gates and Crellin Lab. Chem.) VI. berechnet die Matrixelemente der Spindichte des positiven Radikals von Äthylen und des Allyl-Radikals. Die Spindichte-Matrix des letzteren Moleküls wird berechnet unter Anwendung (a) der einfachen Molekül-Bahndrehimpuls-Approximation, (b) der einfachen Valenzapproximation und (c) unter Berücksichtigung des  $\pi$ -Elektron-Wechselwirkung Konfigurationsverfahrens nach CHALVET und DAUDEL (Ber. **36**, 842, 1957). Es wird gezeigt, daß die allgemeine Verknüpfung zwischen der  $\sigma$ -Proton-Hyperfeinstruktur-Aufspaltung  $a_N$  und der  $\pi$ -Elektron-Bahndrehimpuls-Dichtematrix  $\rho$  eine (Hyperfeinstruktur-Wechselwirkung)-(Austausch-Wechselwirkung)-Matrix  $Q^N$  enthält, derart, daß  $a_N = \text{Spur}(Q^N \rho)$  gilt. Zur praktischen Berechnung kann die zu betrachtende Hyperfeinstruktur-Aufspaltung zur Abschätzung der Diagonalelemente der Spindichte-Matrix  $a_N \approx Q\rho$  benutzt werden, wobei  $Q$  den semiempirischen Wert 63 MHz oder 23 Gauß hat. Kleinpoppen.

**8-1016 Sidney W. Benson and Kenneth H. Anderson.** *On the trapping of free radicals of oxygen and chlorine.* J. chem. Phys. **31**, 1082—1085, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Los Angeles, Calif., Univ., Dep. Chem.) Gasmischungen von etwa 2 Torr  $Cl_2$  und 50 Torr  $O_2$  wurden mit UV-Licht mit starken Linien bei 3100, 3660 und 4020 Å der Intensität  $2 \cdot 10^{15}$  Quanten/cm<sup>2</sup> bestrahlt und dann die Produkte bei der Temperatur des flüssigen  $N_2$  eingefangen. Es bildete sich eine feste  $Cl_2$ -Matrix, die beim Erwärmen auf Zimmertemperatur geringe Mengen an  $O_2$  abgab, die jedoch höher waren, als der mechanischen Bindung ohne vorherige Bestrahlung entspricht. Dieser  $O_2$  dürfte von  $ClO$ ,  $Cl_2O_2$  oder  $ClO_2$  her rühren. Die Bildung und die Beziehung dieser Chloroxyde untereinander wird diskutiert. M. Wiedemann.

**8-1017 Maurice Letort.** *Vue d'ensemble sur l'étude physicochimique des atomes et radicaux libres.* J. Chim. phys. **56**, 713—718, 1959, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) In seinem einleitenden Vortrag behandelt VI. die freien Atome und Radikale in der Gasphase, in der flüssigen Phase und in starren Medien. Er diskutiert die verschiedenen Methoden zur Herstellung und zum Nachweis freier Radikale und die damit bei den einzelnen Typen

erzielten Ergebnisse. Vf. betont vor allem die historische Entwicklung der physikalisch-chemischen Untersuchung der freien Radikale.  
M. Wiedemann.

8-1018 **F. O. Rice.** *Travaux récents sur les radicaux gelés.* J. Chim. phys. **56**, 719 bis 722, 1959, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) (Washington, D. C., Cathol. Univ.) In seinem Überblick über die Versuche zur Gewinnung eingefrorener Radikale, die in seinem Laboratorium durchgeführt wurden, geht Vf. auch auf die erfolglosen ein. Ausführlicher beschreibt er die Herstellung einer blauen, elektrisch leitenden und paramagnetischen Substanz, die unlöslich ist, aus Stickstoffwasserstoffsäure  $\text{HN}_3$ . Diese Substanz stellt wohl ein Glas dar, oberhalb  $-125^\circ\text{C}$  geht sie in  $\text{NH}_4\text{N}_3$  über. Ferner wird die Gewinnung der Radikale  $\text{CH}_3$  und  $\text{CH}_2$ , einer gelben Substanz aus Hydrazin und von Imin- und Amin-Radikalen erwähnt.  
M. Wiedemann.

8-1019 **Hideo Takaki, Naoto Kawai, Chie Miyake and Tadasuke Morita.** *A torsion magnetometer for determining free radicals in some organic solutions.* J. phys. Soc. Japan **13**, 629—632, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Kyoto, Univ., Fac. Sci.) Ein Drehpendelmagnetometer mit einer Empfindlichkeit von  $1 \cdot 10^{-10}$  c.g.s.e.m.u./Skalenteil wurde aus Quarzglas gebaut. Mit Hilfe dieses Instrumentes war es möglich, das Auftreten und Verschwinden freier Radikale während gewisser Reduktionsprozesse zu verfolgen. Im Falle der Reduktion von Duroquinone mit Glucose stimmten die gefundenen Ergebnisse mit denen anderer Autoren überein. Weiterhin wurde bei ähnlichen Prozessen der Einfluß von Konzentration und Temperatur sowie Art der reduzierenden Reagenzien untersucht. Schließlich wurde aus den Beobachtungen die mittlere Lebensdauer der Radikale zu ca. 20 min bei Zimmertemperatur berechnet. Mit abnehmender Temperatur klingt die Lebensdauer exponentiell ab.  
Behrndt.

8-1020 **Werner Kuhn.** *Optical rotatory power.* Annu. Rev. phys. Chem. **9**, 417—438, 1958. (Basel, Univ.)  
V. Weidemann.

8-1021 **W. L. Bragg.** *The diffraction of Röntgen rays by crystals.* Beitr. z. Physik u. Chemie **1. Jahrh.** LISE MEITNER, OTTO HAHN, MAX V. LAUE z. 80. Geburtstag. Friedr. Vieweg u. Sohn, Braunschweig, 1959. S. 147—151. (London, Roy. Instn, Davy-Faraday Labs.) In dieser Veröffentlichung habe ich aus früheren Tagen berichtet, als VON LAUEs Ankündigung seiner Entdeckung der RÖNTGEN-Strahlen-Beugung erschien, und mein Vater und ich an den ersten Kristall-Analysen gemeinsam arbeiteten. Ich habe diese persönlichen Erinnerungen jener großen Tage vor 50 Jahren gewagt, weil sie vielleicht von einigem historischem Interesse sind. Zum Schluß brachte ich wenige Beispiele über die stets wachsende Bedeutung der RÖNTGEN-Strahlen-Analyse, immer kompliziertere Strukturen zu beherrschen.  
W. L. Bragg.

8-1022 **G. Borrmann und G. Hildebrandt.** *Absorption und Weg interferierender Röntgenstrahlen im schwach deformierten Kristallgitter.* Z. Phys. **156**, 189—199, 1959, Nr. 3. (23. Sept.) (Berlin-Dahlem, Max-Planck-Ges., Fritz-Haber-Inst.) Eine 3,2 cm dicke Kalkspatplatte wird mit einer Mo-K $\alpha$ -Strahlung bei Zimmertemperatur durchstrahlt, und die Intensität und Lage der beiden Reflexe  $R_0$  und R wird beobachtet, wenn der Kristall durch eine Temperaturdifferenz  $\Delta T$  zwischen Austritts- und Eintrittsfläche verformt wird. Dabei wird gefunden: Bei  $\Delta T = \pm 0,6^\circ\text{C}$  geht die Stärke beider Reflexe auf 1 bis 3% zurück. Das Energieverhältnis  $R_0/R$  beträgt bei  $\Delta T = 0$  etwa 1,2 und ist bei  $\Delta T = +0,4^\circ\text{C}$  ( $-0,4^\circ\text{C}$ ) knapp 30% größer (kleiner). Die Austrittsstelle der Strahlen im Kristall ändert sich nicht. Da die dynamische Theorie der Röntgenstrahlinterferenzen ein ideales Gitter voraussetzt, kann der beobachtete Effekt mit ihr nicht berechnet werden.  
Zehler.

8-1023 **H. A. Richard Wegener.** *Powder technique for the empirical determination of absorption corrections.* Brit. J. appl. Phys. **10**, 406—409, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Bloomfield, N. J., Tung-Sol Elect. Lab.) Zur genauen Bestimmung der Reflexionsintensitäten bei Röntgenfeinstrukturdiagrammen ist die Kenntnis der Absorptionsfaktoren  $\mu$  ( $\text{exp} - \mu x$ ) dV notwendig. Diese können absolut oder relativ in der Weise experimentell ermittelt werden, daß der Einkristall (z. B. in einer WEISSENBERG-Kamera) durch einen

Pulverkörper von gleicher Geometrie und gleichen Absorptionseigenschaften ersetzt und das Diagramm in gleicher Weise wiederholt wird. Schall.

8-1024 **A. S. Kagan, B. T. Poljak and S. Sh. Shilshtein.** *Influence of surface relief on the intensity of the X-ray diffraction maxima.* Sh. tech. Fis. **29**, 1142—1145, 1959, Nr. 9 (Sept.) (Orig. russ.) Bei der experimentellen Untersuchung der Intensität der Beugungsmaxima bei Reflexion an ebenen, aus pulverförmigen Substanzen hergestellten Oberflächen in Abhängigkeit vom Einfallswinkel ergeben sich für die Intensität niedrig indizierter Reflexe kleinere Werte, als nach der Theorie zu erwarten wäre. Die relativ starken Abweichungen, die besonders dann beobachtet werden, wenn das Produkt  $\mu R$  aus den Absorptionskoeffizienten  $\mu$  und dem mittleren Radius  $R$  der Pulverkörner Werte der Größenordnung 10 annimmt, lassen sich quantitativ in befriedigender Weise aus der Absorption in der unebenen Probenoberfläche erklären. Ein Korrekturfaktor wird berechnet, der diese Absorption berücksichtigt und die Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment wiederherstellt. Lenz.

8-1025 **G. Hildebrandt.** *Gekrümmte Röntgenstrahlen im schwach verformten Kristallgitter.* Diss. Tech. Univ. Berlin, 1959, Okt./Dez. H. Ebert.

8-1026 **H. Niehrs.** *Operatoren der Elektronenbeugung am Kristallgitter.* Z. Phys. **156**, 446—467, 1959, Nr. 3. (23. Sept.) (Berlin-Dahlem, Max-Planck-Ges., Fritz-Haber-Inst. Inst. Elektronenmikrosk.) Ausgehend von einer Arbeit von LAUES (Act. cryst. **6**, 217, 1953), in der auf die Bedeutung des Stromdichtevektors der Wellenfelder für die Beurteilung der Elektronenstrahlwege im Kristall hingewiesen wird, wird eine Bedingung für die Wellenfeldabstrahlung von Grenzflächen ins Kristallinnere angegeben. Dadurch kann auch die Strahlenkoppelung an der einzelnen Grenzfläche eindeutig dargestellt werden. Für die Vorgänge Mehrfachreflexion, Mehrfachbrechung, Durchlauf und Austritt mit Wellenfeldzerfall werden Matrixoperatoren angegeben, die die Transformationen der Amplitudenverteilung nach möglichen Strahlrichtungen im Vakuum und im Kristall beschreiben. Diese Matrixformulierung ist ohne Näherungsannahme im Rahmen der dynamischen Theorie sowohl für den LAUE-Fall wie für den BRAGG-Fall gültig. Zehler.

8-1027 **Joachim Stabenow.** *Elektroneninterferenzen an übereinanderliegenden Kristallschichten. II. Zusammenhang zwischen Mehrfachbeugung und Kristall-Moiré.* Z. Phys. **156**, 503—521, 1959, Nr. 3. (23. Sept.) (Berlin-Dahlem, Max-Planck-Ges., Fritz-Haber-Inst.) Es werden orientiert verwachsene  $\text{MoS}_2$ -Kristallschichten elektronenmikroskopisch untersucht, und es wird versucht, aus dem Moiré Informationen über Gitterfehler und Kristallverzerrungen zu erhalten. Dazu wird diskutiert, wie das Moiré von übereinanderliegenden ungestörten Kristallamellen bei verschiedenen Amplituden- und Phasenbeziehungen zwischen den an der Abbildung beteiligten Elektronenwellen aussehen kann. Es werden elektronenmikroskopische Originalaufnahmen mit derartigen Moiré-Mustern gezeigt. Offenbar hängt also das Aussehen des Moirés von den speziellen Interferenzbedingungen ab, und daher gestatten beobachtete Unregelmäßigkeiten im Moiré nicht unbedingt Rückschlüsse auf einen fehlerhaften Aufbau der Kristalle. Zehler.

8-1028 **W. D. Riecke und Y. Sakaki.** *Zur Untersuchung des reziproken Gitters von Einkristallen mit Hilfe von Kikuchi-Diagrammen.* Z. Phys. **156**, 534—554, 1959, Nr. 3. (23. Sept.) (Berlin-Dahlem, Max-Planck-Ges., Fritz-Haber-Inst., Inst. Elektronenmikrosk.) Mit einem neuen Präparattisch für Elektronenbeugungsuntersuchungen gelingt es, von einer ausgewählten Stelle der Oberfläche einer massiven Probe Beugungsdiagramme bei streifendem Strahleinfall und genau einstellbarer Orientierung anzufertigen. Zur Auswertung der so erhaltenen Diagramme geben Vff. ein Verfahren an; dazu werden mehrere Aufnahmen angefertigt, zwischen denen der Kristall jedesmal um die Oberflächennormale gedreht wird, so daß sich das Azimut ändert, während der Strahleinfallswinkel konstant bleibt. Es ist verhältnismäßig einfach, die „Panorama-Diagramme“ zu indizieren und damit das reziproke Gitter zu konstruieren. Es werden Beispiele durchgeführt für Graphit, Steinsalz und Zinkblende. Die Gitterkonstanten können nicht mit der von Röntgenbeugungsaufnahmen bekannten Genauigkeit angegeben



werden, der Hauptvorteil des Verfahrens ist jedoch, daß man in kurzer Zeit den Aufbau des reziproken Gitters kennenlernt. Zehler.

**8-1029 O. Rang und J. Demny.** *Eine Doppel-Objektkammer zum Studium der Doppelreflexionen von Elektronen in zwei Kristallgittern.* Exp. Tech. Phys. **7**, 208—217, 1959, Nr. 5. (Mosbach, Phys. Lab.) Das Elektronenbeugungsbild zweier übereinanderliegender durchstrahlbarer Einkristalle besteht aus den beiden Beugungsdiagrammen der Einkristalle und aus Zusatzreflexen, die durch Doppelreflexion an den beiden Kristallgittern entstehen. Zur Untersuchung der Doppelreflexion wurde eine Doppelobjektkammer gebaut, die es gestattet, zwei getrennte Einkristallfolien räumlich hintereinander in den Strahlengang eines Elektronenmikroskops (AEG-SDL EM 7 mit zusätzlich eingebauter Beugungseinrichtung) zu bringen. Als Bewegungsparameter der beiden Präparate sind jeweils zwei zueinander senkrechte Horizontalverschiebungen, eine Drehung etwa um die optische Achse und eine Kippung bzw. eine Vertikalbewegung vorgesehen. Als Präparate wurden dünne Gold-Einkristalllamellen benutzt, deren Oberfläche die (111)-Ebene ist. Es konnte die Mehrfachreflexion an den (220)-Netzebenen dieser Kristalle bei verschiedenen gegenseitigen Verdrehungswinkeln verfolgt werden. Demny.

**8-1030 L. Reiffel.** *Spark counters as neutron image intensifiers.* Rev. sci. Instrum. **29**, 1151—1153, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Chicago, Ill., Armour Res. Found., Phys. Res. Dep.) Es wird ein Funkenzähler beschrieben, mit dem photographische Aufnahmen von LAUE-Diagrammen für Kristalle bis zu einigen mm<sup>2</sup> Fläche und weniger als 1 mm Dicke in schwachen Reaktoren bei kurzer Aufnahmezeit gemacht werden können. Der als Durchflußzähler betriebene Funkenzähler besteht aus 80 Anodendrähten von 0,0042 inch Durchm. und 81 Kathodendrähten von 0,0482 inch Durchm. und einem Konverter aus natürlichem Bor. O. Hoffmann.

**8-1031 J. Cuthbert and J. W. Linnett.** *The crystal structure of the group O elements.* Trans. Faraday Soc. **54**, 617—622, 1958, Nr. 5 (Nr. 425). (Mai.) (Oxford, Inorg. Chem. Lab.) Helium kristallisiert in der hexagonal dichtesten Kugelpackung, während Neon, Argon, Krypton und Xenon kubisch dichteste Kugelpackungen besitzen. Betrachtet man ungerichtete kugelsymmetrische VAN DER WAALSSsche Kräfte, so müßten alle hexagonal kristallisieren (erst die Zahl und der Abstand der drittnächsten Nachbarn ist verschieden). Der Grund für die Unterschiedlichkeit wird in der Verschiedenheit der äußeren Elektronenschalen gesucht (Helium 2, die anderen 8 Elektronen). Diskussion German.

**8-1032 M. R. Nadler and Charles P. Kempter.** *Lithium.* Analyt. Chem. **31**, 2109, 1959, Nr. 12. (20. Nov.) (Los Alamos, N. M., Univ. Calif., Sci. Lab.) Gitterkonstante bei 25°C:  $(3,51004 \pm 0,00041)$  Å; Dichte 0,5338/cm<sup>3</sup>; Abstand der L-L-Bindung für Koordinationszahl 8: 3,0398 Å. H. Ebert.

**8-1033 Sir C. V. Raman.** *The tetrahedral carbon atom and the structure of diamond.* Proc. Indian Acad. Sci. (A) **46**, 391—398, 1957, Nr. 6. (Dez.) (Bangalore, Raman Res. Inst.) Experimentelle Untersuchungen zeigen, daß die vier Valenzen des Kohlenstoffatoms parallel zu den Achsen seines Tetraeders verlaufen. Eine solche Struktur muß diamagnetisch und chemisch nicht inert sein. Auf Grund der Wahl des Vorzeichens für jede Valenzrichtung muß es zwei verschiedene Zustände ( $\alpha$  und  $\beta$ ) des Kohlenstoffatoms und vier verschiedene Diamantformen ( $\alpha\alpha$ ,  $\alpha\beta$ ,  $\beta\alpha$  und  $\beta\beta$ ) geben, wobei  $\alpha\alpha$  und  $\beta\beta$  oktaedrische,  $\alpha\beta$  und  $\beta\alpha$  tetraedrische Symmetrie haben. So können Unterschiede im physikalischen Verhalten erklärt werden. German.

**8-1034 L. H. Bolz, F. A. Mauer and H. S. Peiser.** *Exploratory study, by low-temperature X-ray diffraction techniques, of diborane and the products of a microwave discharge in diborane.* J. chem. Phys. **31**, 1005—1007, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Nach Röntgenbeugungsaufnahmen hat Diboran zwei strukturell verwandte Phasen, die  $\alpha$ -Phase, die sich aus dem Gas bei 4,2°K bildet, und die  $\beta$ -Phase, in die die  $\alpha$ -Phase bei 60°K übergeht, und die auch durch Niederschlag bei 77°K und Erhitzen auf 90°K gebildet wird. Wird Diboran einer Mikrowellenentladung unterworfen und die

Produkte dann ausgefroren, wird eine dritte Phase beobachtet, deren Tripeltemperatur  $60^\circ\text{K}$  beträgt und die vermutlich H-Atome enthält und vielleicht die Zusammensetzung  $\text{BH}_3$  hat. Es wurde eine plötzliche Erwärmung, entsprechend einer Abgabe von  $600\text{ cal/Mol}$  beobachtet, die auf die Rekombination der im Feststoff eingefangenen H-Atome zurückgeführt wird. Atomarer Wasserstoff wird also in Diboran nicht stabilisiert.

M. Wiedemann.

**8-1035 Christian Kn. Møller.** *The structure of perovskite-like caesium plumbotrihalides.* Mat. fys. Medd. dan. vid. Selsk. **32**, 1959, Nr. 2, S. 1—27. Kubische Perowskit-Struktur ist bei  $\text{CsPbCl}_3$  oberhalb  $47^\circ\text{C}$  ( $a = 5,605\text{ \AA}$ ), bei  $\text{CsPbBr}_3$  oberhalb  $130^\circ\text{C}$  ( $a = 5,874\text{ \AA}$ ). Jeweils unterhalb der genannten Temperaturen liegt eine geringe Störung vor, ohne daß aber beim Umwandlungspunkt eine Volumenänderung vorhanden wäre. Es betragen die Abstände  $\text{Pb-Cl}$   $2,68$  und  $\text{Pb-Br}$   $2,99\text{ \AA}$ .

H. Ebert.

**8-1036 M. Kac.** *Remark on recurrence times.* Phys. Rev. (2) **115**, 1, 1959, Nr. 1. (1. Juli.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Dep. Math.) Vf. gibt eine einfache, auf einer Formel von SMOLUCHOWSKI (M. KAC, Probability and Related Topics in Physical Sciences; Interscience Publishers, Inc., New York, Chap. 3) basierende Ableitung der mittleren Wiederholungszeit einer linearen Kette harmonisch gebundener Teilchen. Jörchel.

**8-1037 E. S. Machlin and G. T. Murray.** *Effect of atmosphere conditions on the brittleness of NaCl.* J. appl. Phys. **30**, 1731—1732, 1959, Nr. 11. (Nov.) (New York, Columbia Univ.; Yonkers, Materials Res. Corp.) Im Gegensatz zu den Ergebnissen anderer Autoren zeigt sich, daß Sauerstoff und Stickstoff in molekularer Form keinen Einfluß auf die Sprödigkeit natürlicher Steinsalzkristalle haben. Dagegen ergibt sich, daß Kristalle, die an Luft gelagert haben, im Sommer spröde sind, aber im Winter meistens duktil. In einer Atmosphäre aus Ozon, atomarem Sauerstoff und NO werden duktile Steinsalzkristalle spröde. Wahrscheinlich ist der Ozongehalt der Atmosphäre verantwortlich für die früher beschriebenen Effekte mit  $\text{O}_2$  und  $\text{N}_2$ . Eine Reihe weiterer Reagenzien, die ebenfalls die Sprödigkeit vergrößern, werden beschrieben.

Martienssen.

**8-1038 O. Emersleben.** *Berechnung des Selbstpotentials von Gitterpunktanordnungen mittels Differenzengleichungen.* Z. angew. Math. Mech. **39**, 366—368, 1959, Nr. 9/11. (Sept./Nov.) (Greifswald.)

Behnisch.

**8-1039 T. Lewowski and B. Sujak.** *Molybdänoxid-Fadenbildung.* Z. Naturf. **15a**, 89—90, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Wrocław, Pol., Univ., Kat. Fiz. Dos.) Ein Molybdän-Draht von  $0,22\text{ mm}$  Durchmesser wurde auf die isolierte Platte des Mikroskoptisches gespannt und auf  $500\text{—}550^\circ\text{C}$  erhitzt. Das Mo oxydierte, verdampfte und zog als Rauch an einer kalten auf bis zu  $4000\text{ V}$  befindlichen Elektrode vorbei. Die Anlagerung, die teilweise zu Fäden führte (Whiskers) wurde photographiert. Der Einfluß von Vorzeichen, Größe und Zeitpunkt des Anlegens der Spannung wurde untersucht.

M. Wiedemann.

**8-1040 M. C. Wittels and F. A. Sherrill.** *Fission fragment damage in zirconia.* Phys. Rev. Letters **3**, 176—177, 1959, Nr. 4. (15. Aug.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab., Solid State Div.) Es wird nachgewiesen, daß die Umwandlung von natürlichem monoklinem  $\text{ZrO}_2$  in die bei hohen Temperaturen auftretende kubische Modifikation durch Bestrahlung mit schnellen Neutronen mittelbar durch die Spaltbruchstücke des im natürlichen Material stets vorhandenen Urans und Thoriums hervorgerufen wird. Reines  $\text{ZrO}_2$  erweist sich als stabil gegenüber Neutronenbestrahlung. Vf. geben DEBYE-SCHERRER-Aufnahmen von  $\text{ZrO}_2$  nach verschiedenen starken Bestrahlungsdosen mit Spaltbruchstückern an, die den allmählichen Übergang von der monoklinen zur kubischen Phase zeigen.

Zehler.

**8-1041 Otto Litzman.** *Moments of frequency spectrum and thermodynamic functions of crystals with defects.* Czech. J. Phys. **9**, 692—700, 1959, Nr. 6. (Brno., Univ., Natur. Sci. Fac., Inst. Theor. Phys.) Die Methode zur Berechnung der Schwingungsfrequenzen eines gestörten Kristallgitters, die Vf. früher ausgearbeitet hat, wird mit der Methode der „Umfangsintegrals“ kombiniert, um die additiven Funktionen der Frequenzen zu berechnen. Dies führt zu einer Formel, die benutzt werden kann, um die Änderungen zu berechnen, die ein Defekt an den Momenten des Frequenzspektrums verursacht, ohne die Spektren des ungestörten oder des gestörten Kristalls zu kennen. Die Änderungen der

thermodynamischen Funktionen und die spezifische Wärme können mittels dieser Änderungen der Momente approximiert werden. Vf. berechnet auch die Änderung im Frequenzspektrum einer einatomigen Kette, die durch ein Fremdatom verursacht wird, unter Beschränkung auf den Isotopeneffekt. K. M. Koch.

—1042 **H. G. F. Wilsdorf** and **D. Kuhlmann-Wilsdorf**. *Considerations on the interactions between thermal vacancies and dislocations*. Phys. Rev. Letters **3**, 170—172, 1959, Nr. 4. (15. Aug.) (Philadelphia, Penn., Franklin Inst. Lab. and Univ., School Metallurg. Engng.) Abgeschrecktes Aluminium wird ca. 2% deformiert und dann zu elektronenundurchlässigen Folien verdünnt. Die elektronenmikroskopische Aufnahme zeigt ein verwickeltes Gewirr von geknickten und verzweigten Versetzungen mit eingestreuten Schleifen. In gleicher Weise vorbehandeltes ofengekühltes Aluminium zeigt ein ähnliches Bild mit weniger zahlreichen Versetzungen. Vf. erklären diese Erscheinungen mit Fehlstellenaggregaten, die zwar im Elektronenmikroskop an sich unsichtbar sind, jedoch die Versetzungen stark beeinflussen. Zehler.

—1043 **H. G. F. Wilsdorf**. *Nature of radiation damage in nickel*. Phys. Rev. Letters **3**, 72—73, 1959, Nr. 4. (15. Aug.) (Philadelphia, Penn., Franklin Inst. Lab.) Ni-Folien von 0,1 mm Dicke werden einem Neutronenfluß von  $10^{19}$  nvt ausgesetzt, 2% deformiert, auf eine Dicke von 1000 Å poliert und dann elektronenmikroskopisch untersucht. Die Aufnahme zeigt ein Gewirr von Versetzungslinien und Schleifen mit Durchmessern zwischen 50 und einigen hundert Å. Eine Aufnahme einer in gleicher Weise behandelten, jedoch unbestrahlten Probe wird ebenfalls gezeigt. Auch hier treten Versetzungslinien auf, jedoch keine kleinen Schleifen. Die beobachteten Erscheinungen werden durch die von der Neutronenstrahlung hervorgerufenen Fehlstellen erklärt. Zehler.

—1044 **Boris Gruber**. *Fundamental concepts of the theory of dislocations*. Czech. J. Phys. **9**, 701—709, 1959, Nr. 6. (Prag, Charles Univ., Inst. Phys.) Die Arbeit gibt die Grundbegriffe der Theorie der Versetzungen unter Beschränkung auf ihren geometrischen Aspekt. Die Methode ist weniger allgemein als die von F. C. FRANK entwickelte, vermeidet aber gewisse topologische Anomalien, die FRANK erst gesondert eliminieren muß. K. M. Koch.

—1045 **S. D. Hertzicken** and **N. N. Novikov**. *Determination of the density of dislocations arising during the deformation in nickel, silver, aluminium and certain silver alloys*. Ukrain. fis. Sh. RSR **3**, 802—814, 1958, Nr. 6. (Orig. russ. m. engl. Ztg.) (Kiev, State Univ.) Die Zahl der von einer Torsion stammenden Versetzungen in Kristallen aus Ag, Al, Ni (je 99,99%), Ni (99,5%) und einigen Silberlegierungen wird bestimmt. Es wird gezeigt, daß die Zahl der Versetzungen in den deformierten Proben nur bis zu einer bestimmten — für das Material charakteristischen — Grenze zunimmt, die in Verbindung mit der während der Deformation maximal gespeicherten Energie gebracht wird. Die Bruchfestigkeit wird errechnet und in guter Übereinstimmung mit den Experimenten gefunden. Der kleinstmögliche Abstand zweier Versetzungszentren wird zu 30 bis 40 Atomabständen gefunden. Die Anzahl der Versetzungen in den Legierungen hängt von der Natur des Zusatzes ab und stieg mit der Unterschiedlichkeit der atomaren Radien. German.

—1046 **Hatsujiro Hashimoto** and **Toshio Naiki**. *A note on direct observation of dislocations by electron microscopy*. J. phys. Soc. Japan **13**, 764—765, 1958, Nr. 7. (Juli.) (Kyoto, Tech. Univ.) Durch einen Vergleich mit lichtoptischen Phänomenen zeigen die Autoren, daß die elektronenmikroskopische Beobachtung von Fehlstellen in Kristallen, wie sie zuerst J. W. MENTER (Proc. roy. Soc. (A) **236**, 119, 1956) am Phthalocyanin beobachtete, nicht reell zu sein braucht, sondern durch einen optischen Effekt zu deuten ist. In dem lichtoptischen Modellversuch wurden die Verhältnisse nachgebildet, die einer Aufnahme des Phthalocyaninkristalls mit 80 kV-Elektronen (Wellenlänge 0,004 Å) entsprechen. Dabei konnten Versetzungen und schraubenförmige Vererrungen realisiert werden. Die nachgebildeten Verhältnisse entsprechen im Falle der elektronenmikroskopischen Aufnahme Defekten und Verunreinigungen der Trägerfolie des Präparates, die dann Fehlstellen vortäuschen können. — Die Überlegungen lassen sich auch auf Moiré-Muster anwenden. Schnieder mann.



**8-1047 John G. Conway.** *Absorption spectrum of  $UF_4$  and the energy levels of uranium*. V. J. chem. Phys. **31**, 1002—1004, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Berkeley, Calif., Univ., Lawrence Radiat. Lab.) Es wurden  $CaF_2$ -Kristalle mit 0,1, 1 und 10 Gewichtsprozent  $UF_4$  hergestellt. Ihr Absorptionsspektrum wurde von 2000 Å bis 8  $\mu$  aufgenommen. Alle Absorptionsmaxima konnten gedeutet werden. Dabei werden nur zwei f-Elektronen berücksichtigt. Das Integral  $F_2$  ergibt sich zu  $206\text{ cm}^{-1}$ , die Spin-Bahn-Kopplung zu  $\xi_{5f} = 1870\text{ cm}^{-1}$ . M. Wiedemann.

**8-1048 R. Pappalardo.** *Ligand field theory and the absorption spectra of  $MnCl_2$  and  $MnBr_2$* . J. chem. Phys. **31**, 1050—1061, 1959, Nr. 4. (Okt.) (Pittsburgh, Penn., Univ. Radiat. Lab.) Die Absorptionsspektren von  $MnCl_2$  und  $MnBr_2$ , die in kristalliner Form als dünne Platten von 0,1—0,5 mm vorlagen, wurden bei Zimmertemperatur und bei 78°K im Bereich  $15000\text{—}30000\text{ cm}^{-1}$  aufgenommen. Die Theorie des Felds der Liganden vermag viele der Daten zu deuten. Die Parameter der elektrostatischen Wechselwirkung und des inneren Felds werden abgeleitet. Die Übergangswahrscheinlichkeiten werden nach dem Formalismus von KOIDE und PRYCE für die  $4T$ -Niveaus berechnet. M. Wiedemann.

**8-1049 Guy Perny.** *Spectre d'Ewles-Kröger de  $\gamma = Ag\ I$  à 4°K.* J. Chim phys. **57**, 17—18, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Strasbourg, Inst. Phys.) Bei 4°K zeigte  $\gamma$ -AgJ bei 4500 Å eine Schwingungsstruktur der Emissionsbande. Die Komponenten hatten nahezu gleiche Intensität und gleichmäßige Abstände von  $135\text{ cm}^{-1}$ . Es dürfte sich um ein EWLES-KRÖGER-Spektrum handeln,  $\gamma$ -AgJ sollte demnach eine Absorptionsbande bei 74  $\mu$  besitzen. M. Wiedemann.

**8-1050 Miroslav Trlifaj.** *Das Anhaften von Exzitonen an Störstellen des Kristallgitters.* Czech. J. Phys. **9**, 562—571, 1959, Nr. 5. (Prag, Akad. Wiss., Phys. Inst.) Es wird die Bewegung von Exzitonen im Feld von Leerstellen, in denen ein einwertiges positives Ion fehlt, bzw. von F-Zentren in Ionenkristallen in adiabatischer Näherung berechnet und weiter die Wirkungsquerschnitte für den Prozeß des strahlungslosen Anhaltens eines Exzitons an Leerstelle oder F-Zentrum abgeschätzt und in ihrer Abhängigkeit von Exzitonenenergie und Temperatur diskutiert. Harbeke.

**8-1051 L'ubomír Hrivnák.** *Stationary states of an electron in the field of a hole in an ionic crystal.* Czech. J. Phys. **9**, 685—691, 1959, Nr. 6. (Bratislava, Komenský Univ. Natur. Sci. Fac., Dep. Phys.) Unter der Annahme gleicher Massen von Elektron und „Loch“ und Beschränkung auf Wechselwirkung mit Phononen, für die  $k \sim 0$  ist, erhält der Vf. einen vereinfachten Ausdruck für das Potential eines Elektrons im Feld eines Loches. Die mit diesem Potentialansatz gebildete SCHRÖDINGER-Gleichung erlaubt für kleine Abstände und für s-Zustände eine Lösung, aus der sich die niedrigsten Energiewerte und die Eigenfunktionen eines Excitons in einem Ionenkristall ermitteln lassen. Auch das Problem von langsamen Positronen in Ionenkristallen kann auf diese Weise behandelt werden. K. M. Koch.

**8-1052 E. F. Holländer.** *On the problem of large angle grain boundaries.* Czech. J. Phys. **9**, 754—755, 1959, Nr. 6. (Bratislava, Welding Res. Inst.) Behnisch.

**8-1053 V. B. Fiks.** *On the mechanism of the mobility of ions in metals.* Soviet Phys. Solid State **1**, 14—28, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus: J. Solid State Phys. **1**, 16, 1959, Nr. 1.) (Leningrad, Acad. Sci., Inst. Semicond.) Unter der Voraussetzung eines Systems freier Elektronen und den Grundannahmen der kinetischen Theorie kondensierter Phasen wird der Mechanismus der Ionenwanderung untersucht. Es kann gezeigt werden, daß die Ionenwanderung von der effektiven Beweglichkeit bestimmt wird. Diese hängt jedoch nicht nur vom Diffusions- und Selbstdiffusionskoeffizienten ab, sondern auch noch von der freien Weglänge der Elektronen und dem Streuquerschnitt der Ionen für Elektronen. Die Untersuchung erlaubt ferner Aussagen über die Vorgänge bei der Wanderung der Ionen von Verunreinigungen und von Neutralatomen in Metallen. Die Wanderung von natürlichen Ionen in einem homogenen Metall wird bestimmt vom Unterschied des Wirkungsquerschnittes eines aktivierten Ions (be-

wegten Ions) zu dem eines normalen Ions. Das umgekehrte Vorzeichen des HAEFFNER-schen Isotopeneffektes (Ber. **33**, 1452, 1954) läßt sich durch den größeren Elektronen-Streuquerschnitt der aktivierten Ionen gegenüber den normalen Ionen erklären. Eine direkte Messung der effektiven Beweglichkeit in einem Metall ist über die Untersuchung des Stromtransportes möglich.  
Golling.

8-1054 **M. R. Achter, L. S. Birks and E. J. Brooks.** *Grain-boundary diffusion of zinc in copper measured by the electron-probe microanalyzer.* J. appl. Phys. **30**, 1825–1827, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.) Behnsch.

8-1055 **V. K. Prokhorenko and I. Z. Fisher.** *The microstructure of simple liquids.* Sh. fis. Chim. **33**, 1852–1858, 1959, Nr. 8. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Minsk.) Es wird die thermische Fluktuation der Zahl von nächsten Teilchen eines typischen Flüssigkeitsatoms untersucht. Die Berechnung erfolgt mit Hilfe der experimentellen, radialen Verteilungsfunktionen für eine große Zahl von Flüssigkeiten und zeigt, daß diese Fluktuationen einen Wert von nicht weniger als 20–25% in der ersten und 50% in der zweiten Koordinationskugel erreichen. Dieses Ergebnis steht im Widerspruch zu der weitverbreiteten Ansicht, daß einfache Flüssigkeiten eine quasikristalline Struktur besitzen. (Zfg.) Vieth.

8-1056 **L. N. Cooper, R. L. Mills and A. M. Sessler.** *Possible superfluidity of a system of strongly interacting fermions.* Phys. Rev. (2) **114**, 1377–1382, 1959, Nr. 6. (15. Juni.) (Columbus, O., Univ.) Es wird die Frage untersucht, ob für ein System stark wechselwirkender Fermionen der supraflüssige Zustand möglich ist. Paarkorrelationen mit gleichem ( $k \uparrow$ ) und entgegengesetztem Impuls und Spin ( $-k \downarrow$ ) werden nur berücksichtigt. Für ein Zustandsfunktional vom BARDEEN-COOPER-SCHRIEFFERSchen Typ wird der Erwartungswert des HAMILTON-Operators in der N-Darstellung zu einem Minimum gemacht, um den Grundzustand zu erhalten. Eine Integralgleichung für die Paar-Korrelationsfunktion für beliebiges Zweikörperpotential wird abgeleitet und ein Kriterium für den supraflüssigen Zustand aufgestellt. Es wird gezeigt, daß bei Vorliegen eines Anziehungs-Potentials zwischen den Teilchen der supraflüssige Zustand bei genügend tiefen Temperaturen eintritt. Selbst ein harter Kern verbietet im Prinzip nicht seine Existenz. Kelbg.

8-1057 **Newton Bernardes and Henry Primakoff.** *Theory of solid He<sup>3</sup>.* Berichtigung. Phys. Rev. Letters **3**, 144–145, 1959, Nr. 3. (1. Aug.) Die überprüften Rechnungen liefern für die paramagnetische CURIE-Temperatur  $T_c \approx 0,1^\circ \text{K}$  bei  $p \approx 30 \text{ Atm}$ . Ferner wird eine revidierte Schmelzkurve für den Bereich zwischen 0 und  $0,4^\circ \text{K}$  angegeben. Für Temperaturen oberhalb  $0,1^\circ \text{K}$  liegen Messungen von BAUM und anderen vor (Phys. Rev. Letters **3**, 126, 1959), dagegen wurde das aus der Rechnung folgende Maximum bei  $T = 0,075^\circ \text{K}$  experimentell noch nicht untersucht. Zehler.

8-1058 **J. A. Newell and J. Wilks.** *The absorption of sound in liquid helium I under pressure.* Phil. Mag. (8) **4**, 745–749, 1959, Nr. 42. (Juni.) (Oxford, Clarendon Lab.) Die Schallabsorption in flüssigem Helium I wurde bei 13,6 MHz unter Drucken bis zu 25 Atm gemessen. Die Absorption ändert sich beträchtlich mit der Dichte der Flüssigkeit, folgt aber bei allen Temperaturen über  $3^\circ \text{K}$  der klassischen STOKES-KIRCHHOFF-schen Gleichung. M. Beyer.

8-1059 **G. A. Gamzeldidse.** *Das kritische Gebiet bei Experimenten mit schwingenden Scheiben in He II.* Sh. exp. teor. fis. **37**, 950–956, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Es werden Ergebnisse von Messungen über die Dämpfung einer Scheibe in He II mitgeteilt. Besonders wird der Eintritt in das kritische Gebiet und die Bewegung der Scheibe für unterkritische Geschwindigkeiten untersucht. Die Temperaturabhängigkeit der kritischen Geschwindigkeit wird gegeben durch  $v_k = 0,105/\sqrt{\rho_s}$  cm/s ( $\rho_s$  Dichte der superfluiden Phase). Diese Abhängigkeit beruht offenbar auf einer Quantelung der Wirbelenergie und deutet an, daß das kritische Gebiet bei der Freisetzung einer bestimmten Energiemenge beginnt. Ferner wird die Abhängigkeit von  $v_k$  von der Schwingungsfrequenz untersucht.  $v_k$  hängt von der Reinheit der Oberfläche ab; im Zusammenhang damit wird die Abhängigkeit von Anzahl und Größe der Oberflächenrauigkeiten der

Scheibe und vom Radius des aufgerauhten Gebietes untersucht. Die gefundene Abnahme von  $v_k$  mit der Rauigkeit soll nur scheinbar sein: Die Geschwindigkeit der Scheibe mit rauher Oberfläche ist verschieden von der Flüssigkeitgeschwindigkeit an der ver-schwingenden Oberfläche; diese Differenz beruht auf der Verlängerung der effektiven Bahnen der superfluiden Komponente und wird durch einen theoretischen Ausdruck dargestellt, der gut mit der Messung übereinstimmt. Vom Radius des aufgerauhten Gebietes scheint  $v_k$  nicht abzuhängen: Das kritische Gebiet beginnt immer an der Peripherie des verunreinigten Gebietes bei der gleichen Geschwindigkeit. Auch die Abhängigkeit der zusätzlichen Dämpfung im unterkritischen Gebiet von der Temperatur der Konzentration der Rauigkeiten und dem Rauigkeitsradius läßt sich durch eine Zunahme der mittleren Flüssigkeitgeschwindigkeit und damit durch eine Zunahme der Wirbelzahl verstehen. Vogel.

8-1060 J. W. Zechmistroenko. *Zweiteilchen-Anregungen superfluider Fermisysteme*. Sh. exp. teor. Fis. **37**, 1164—1166, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) CHEN CHUNG-SJANG hat darauf hingewiesen, daß man die Superfluidität eines Gases schwach wechselwirkender FERMI-Teilchen erklären kann, wenn man das unendliche System verketteter SCHWINGER-Gleichungen für die GREENsche Funktion „entkettet“, indem man es auf ein System zweiter Ordnung zurückführt. Man erhält so ein charakteristisches Spektrum von Elementaranregungen. Vorschriften für diese Entkettung bei der Untersuchung komplizierterer Fragen, z. B. des Spektrums von Zweiteilchen-Anregungen, wurden bisher nicht angegeben. Vf. schildert eine Methode zur Herstellung eines geschlossenen Gleichungssystems für die Zweiteilchen-GREEN-Funktion mit Hilfe des BOGOLJUBOWschen Formalismus der  $u, v$ -Transformationen. Obwohl die  $u, v$ -Transformation die Gesamtteilchenzahl nicht konstant läßt, kann man annehmen, daß die damit gewonnenen Ergebnisse mit strengeren Betrachtungen übereinstimmen. Für ein System nichtrelativistischer FERMI-Teilchen mit einer in einer Kugelschale lokalisierten Wechselwirkung ergibt sich durch eine Näherungsmethode, die entsprechend BOGOLJUBOW in einer Approximation der exakten Eigenfunktion des Grundzustandes durch die Funktion des „wechselwirkungsfreien Vakuums“ entsteht, eine Energie  $E_2$  der Zweiteilchen-Anregungen von  $E_2 = k_F |\mathcal{R}| / \sqrt{3} M$  ( $\mathcal{R}$  Gesamt-Viererimpuls,  $M$  Masse der FERMI-Teilchen), was mit Ergebnissen von BOGOLJUBOW und GALIZKI (J. exp. teor. Fis. **34**, 1011, 1958) übereinstimmt. Im Gegensatz zu diesen Autoren, die mit Modell-HAMILTON-Operatoren arbeiten, lassen sich nach der Methode des Vf. auch höhere Näherungen für  $E_2$  berechnen, ebenso zusammengesetztere Anregungen. Vogel.

8-1061 D. J. Williams, B. T. Bradbury and W. R. Maddocks. *Studies of phosphate melts and glasses. III. Infra-red spectra of some binary phosphate and phosphate-fluoride glasses*. J. Soc. Glass Tech. **43**, 337T—351T, 1959, Nr. 214. (Okt.) (Sheffield, Univ., Dep. Metall.; Dep. Refract. Technol.) Mittels der KBr-Scheiben-Methode werden UR-Absorptionsspektren im Bereich von 2 bis 15  $\mu$ m aufgenommen. Bei Kalium-Metaphosphat zeigt die Veränderung des Spektrums einen radikalen Unterschied der Symmetrie der Polyphosphat-Kette im festen Zustand an. Das Hinzufügen entsprechender Metalloxyde zu den Metaphosphaten sowie von NaF zu Na-Metaphosphat bedingt große Änderungen in den Spektren (Entstehen neuer Spitzen, andere Absorption). Die Dehnungsfrequenz P-O-P in der Gegend von 880  $\text{cm}^{-1}$  nimmt mit Reduktion der Phosphat-Kettenlänge zu. H. Ebert.

8-1062 H. Prokopová and A. Vaško. *The transmissivity of arsenic glass in the 15  $\mu$  to 25  $\mu$  range*. Czech. J. Phys. **9**, 270, 1959, Nr. 2. (Prague, Res. Inst. Optics a. Fine Mech.) Jenseits der bekannten starken Absorption bei 15  $\mu$  zeigt sich ein Durchlässigkeitsbereich mit dem Maximum bei 17, 18  $\mu$ m, dem wieder eine starke Absorptionsbande folgt. Bei größeren Wellenlängen scheint sich noch ein weiterer durchlässiger Bereich anzudeuten, über dessen Untersuchung später ausführlich berichtet werden soll. Vieth.

8-1063 A. B. Reynolds, T. J. Thompson, K. M. Henry and E. B. Johnson. *Reactivity effects of large voids in the reflector of a light-water-moderated and -reflected reactor*. Nuclear Sci. Engng **7**, 1—13, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.; Oak Ridge,



Tenn., Nat. Lab.) Es wird von Reaktivitäts-Messungen berichtet, die an einer kritischen Anordnung in Oak Ridge durchgeführt wurden. Diese PCA (= Pool Critical Assembly) besteht aus hochangereicherten Plattenelementen der BSR (= Bulk Shielding Reactor), rechteck-gitter-förmig in einem Wassertank angeordnet. Eine Seite des  $H_2O$ -Reflektors wird von beweglichen, wassergefüllten Plexiglas-Behältern gebildet. Sie können symmetrisch zur Mittelebene der Anordnung ausgefahren und damit Hohlräume erzeugt werden. Die Reaktivitätsverluste so erzeugter Hohlräume werden durch Messung der Reaktorperiode bestimmt. Gemessen werden verschiedene Gestalten und Anordnungen einzelner und mehrerer Hohlräume. Diese Anordnungen wurden außerdem mit Hilfe einer (nicht näher angegebenen) Zweigruppen-Methode berechnet und Rechnung mit Messung verglichen. Die Ergebnisse von Berechnung und Messung stimmten relativ gut überein.

Ritzi.

3-1064 **Wilhelm Maier** und **Alfred Saupe**. *Eine einfache molekular-statistische Theorie der nematischen kristallinflüssigen Phase. Teil I.* Z. Naturf. **14a**, 882—889, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Freiburg/Br., Univ., Phys. Inst.) Mit Beschränkung auf den Dipol-Dipol-Anteil der reinen Dispersionswechselwirkungen wird das mittlere Innere Feld einer nematischen Molekülanordnung abgeleitet. Es zeigt sich, daß dieses Innere Feld in einem durch die optische Anisotropie des Moleküls bestimmten Temperaturbereich einen nematischen Ordnungszustand bewirken muß und daß letzterer bei einer definierten Temperatur diskontinuierlich und unter Energieaufnahme in die isotrope Molekülordnung übergehen muß. Die Theorie liefert also einen Umwandlungspunkt 1. Ordnung, wie er experimentell auch beobachtet wird.

W. Meier.

3-1065 **L. Bohn** und **H. Oberst**. *Informationen aus dem Schwingungsversuch über das technische Verhalten von Kunststoffen bei Kurzzeit-(Schlag-)Beanspruchungen.* Acustica **9**, 191—199, 1959, Beiheft Nr. 1. (Frankfurt/M.-Höchst, Farbwerke Hoechst AG). Es wird gezeigt, wie aus gemessenen Temperaturkurven des dynamischen Elastizitätsmoduls und des zugehörigen Verlustfaktors — mit der Frequenz als Parameter — auf das Verhalten von Kunststoffen bei Schlagbeanspruchung geschlossen werden kann. Messungen an Polypropylen und Polytrifluoräthylen bestätigen und veranschaulichen die Ergebnisse theoretischer Überlegungen.

M. Beyer.

3-1066 **James H. Wakelin**, **Hester S. Virgin** und **Eugene Crystal**. *Development and comparison of two X-ray methods for determining the crystallinity of cotton cellulose.* J. appl. Phys. **30**, 1654—1662, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Princeton, N. J., Textile Res. Inst.) Behnisch.

3-1067 **L. N. Piroshnaja** und **G. S. Popowa**. *Anwendung der Infrarot-Spektroskopie zur Untersuchung der thermischen Alterung von Polyvinylchlorid.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1202—1204, 1959, Nr. 10. (Orig. russ.)

3-1068 **G. S. Popowa** und **J. W. Schuwalowa**. *Vergleichende Untersuchung der Photo- und Thermo-Alterung von Azetalen des Polyvinylalkohols durch die Methode der Infrarot-spektroskopie.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1205—1207, 1959, Nr. 10. (Orig. russ.)

3-1069 **J. I. Pogrowski** und **M. W. Wolkenstein**. *Untersuchung von isotaktischen Polymeren mit Hilfe der Infrarot-Spektroskopie.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1208—1209, 1959, Nr. 10. (Orig. russ.)

3-1070 **L. I. Tarutina**. *Anwendung von Infrarot-Absorptionsspektren zur Untersuchung der Strukturveränderungen einiger Fluorplaste, die der Alterung ausgesetzt wurden.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1210—1212, 1959, Nr. 10. (Orig. russ.)

H. Weidemann.

3-1071 **Samuel L. Madorsky** und **Sidney Straus**. *Thermal degradation of polymers at high temperatures.* J. Res. nat. Bur. Stand. **63A**, 261—268, 1959, Nr. 3. (Nov./Dez.) (Washington, D. C.) Die Stoffe Polystyrol, Polyacrylnitril, Polyvinylidenchlorid und Polytrivinylbenzol wurden im Vakuum und in Helium auf verschiedene Temperaturen bis zu 850°C) sprunghaft erhitzt. Bei den hohen Temperaturen zersetzen sich die großen

Moleküle teilweise oder vollständig in kurzkettige Moleküle, die gasförmig abgehen (Pyrolyse). Der Prozentsatz der gasförmig abgegangenen Substanz wurde in Abhängigkeit von der Pyrolysetemperatur bestimmt. Die anschließende massenspektroskopische Analyse dieser gasförmigen Abbauprodukte ergab, daß die Moleküle in desto kleinere Bruchstücke gespalten worden waren, je höher der Druck und die Temperatur bei der Pyrolyse waren. An den letzten drei Stoffen wurde weiterhin noch die Geschwindigkeit der Pyrolyse (= Geschwindigkeit mit der sich die Substanz verflüchtigt) gemessen und aus ihrer Temperaturabhängigkeit eine Aktivierungsenergie von jeweils 48, 31 bzw. 73 kcal/Mol bestimmt.

H. G. Zachmann.

**8-1072 Adolphe Chapiro et Vivian Stannett.** *Polymérisation radiochimique du styrène à l'état solide.* J. Chim. phys. **57**, 35—37, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Bellevue, C. N. R. S. Lab. Chim. Radiat.) Die Polymerisation von Styrol wurde bei  $-78^{\circ}\text{C}$  mittels Bestrahlung mit 45 kV der Intensität 35000 rads/min ausgelöst. Das Ausmaß der Polymerisation wurde durch Fällung des Polymeren mit Methanol bestimmt. Die Reaktionsgeschwindigkeit (0,17% Polymeres/h) war mindestens bis zu einer Umwandlung von 1% konstant, sie wurde durch Diphenylpicrylhydrazyl nicht erhöht, dagegen durch Benzochinon auf etwa das Doppelte. Beim Erwärmen des bestrahlten Monomeren, jedoch ehe es schmilzt, kommt es zu einer erheblichen Nachpolymerisation. Vff. schließen auf einen Anionenmechanismus, der durch Verbindungen mit starker Elektronenaffinität sensibilisiert wird.

M. Wiedemann.

**8-1073 Frank S. Ham.** *Diffusion-limited growth of precipitate particles.* J. appl. Phys. **30**, 1518—1525, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Res. Lab.)

Behnisch.

**8-1074 L. C. Case.** *Molecular distributions in polycondensations involving unlike reactants. VI. Independently distributed multivariate distributions.* J. Polym. Sci. **39**, 183—188, 1959, Nr. 135. (Sept.) (Lafayette, Indiana, Purdue Univ., School Chem. Metall. Engng.) In Fortsetzung seiner Betrachtungen (1957/59) leitet Vf. zusammengehörige Verteilungen sowie Zahlen- und Gewichtsmittel des Molekulargewichtes für eine Anzahl von Verteilungen mit mehrfacher Variation, die aus unabhängigen Verteilungen zusammengesetzt sind, unter Berücksichtigung der Tatsache ab, daß deren Mittelwert und Varianz additiv sind. In einer Reihe von Fällen ist das vom Vf. berechnete Verhältnis von Gewichts- und Zahlenmittel des Molekulargewichtes sehr gut brauchbar (nach Zfg.)

H. Ebert.

**8-1075 W. R. Moore and A. M. Brown.** *Viscosity-temperature relationships for dilute solutions of cellulose derivatives. I. Temperature dependence of solution viscosities of ethyl cellulose.* J. Colloid Sci. **14**, 1—12, 1959, Nr. 1. (Febr.) (Bradford, Yorksh., Inst. Technol. Dep. Chem. Dyeing, Phys. Chem. Res. Labs.) Die Viskosität verdünnter Lösungen von sechs Fraktionen Äthylzellulose mit Molekulargewichten zwischen 40000 und 140000 wurde in sechs Lösungsmitteln bei Temperaturen zwischen 25 und  $60^{\circ}\text{C}$  gemessen.  $\log \eta$  über  $1/T$  aufgetragen ergibt nahezu Geraden. Die Werte der Konstanten  $Q$  und  $A$  in der Gleichung  $\eta = A \exp(Q/RT)$  wurden ermittelt. Die scheinbare Aktivierungsenergie des viskosen Fließens  $Q$  steht in linearem Zusammenhang zur Konzentration  $c$  und dem Molekulargewicht  $M$ .  $Q = Q_0 + K_c Mc$  und  $A = A_0 \exp(-K_a M^{\alpha} c)$ .  $Q_0$  und  $A_0$  sind die Werte für das reine Lösungsmittel.  $K_c$ ,  $K_a$  und  $\alpha$  sind Konstanten für jedes Äthylzellulose-System.  $K_c$  und  $\alpha$  ändern sich etwas mit  $M$ . Für die Grenzkviskositätszahlen wurde die Beziehung  $[\eta] = K_c M/RT - K_a M^{\alpha}$  abgeleitet.

W. Weber.

**8-1076 J. F. Henderson and C. A. Winkler.** *Note on the intrinsic viscosity of polystyrene in mixed solvents.* Canad. J. Chem. **37**, 1225—1227, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Montreal, Que. McGill Univ., Phys. Chem. Lab.) Die Grenzkviskositätszahlen von Polystyrol gelöst in binären Mischungen von Methanol mit Benzol, Brombenzol und Chloroform wurden gemessen. Obwohl Benzol ein besseres Lösungsmittel für Polystyrol ist als Brombenzol, so ist doch mehr Methanol notwendig, das Polymer aus Brombenzol als aus Benzol auszufällen. In binären Mischungen von Methyläthylketon und Benzol änderten sich die

Grenzviskositätszahlen von Polystyrol etwa linear mit der Zusammensetzung und waren praktisch unabhängig von der Temperatur. In einer Mischung von Benzol und Cyclohexan ist die Änderung der Grenzviskositätszahl mit der Zusammensetzung nicht linear und geht im System Cyclohexan-Methyläthylketon durch ein Maximum, außerdem ist eine merkliche Temperaturabhängigkeit vorhanden.

W. Weber.

8-1077 F. J. Padden jr. and H. D. Keith. *Spherulitic crystallization in polypropylene*. J. appl. Phys. **30**, 1479—1484, 1959, Nr. 10. (Okt.) (S. B.) (Marcus Hook, Penn., Amer. Viscose Corp.)

8-1078 H. D. Keith, F. J. Padden jr., N. M. Walter and H. W. Wyckoff. *Evidence for a second crystal form of polypropylene*. J. appl. Phys. **30**, 1485—1488, 1959, Nr. 10. (Okt.) (S. B.) (Marcus Hook, Penn., Amer. Viscose Corp.)

8-1079 P. H. Geil jr., N. K. J. Symons and R. G. Scott. *Solution grown crystals of an acetal resin*. J. appl. Phys. **30**, 1516—1517, 1959, Nr. 10. (Okt.) (S. B.) (Wilmington, Delaware, E. I. du Pont de Nemours & Co., Du Pont Exper. Station.)

8-1080 Jiří Burget and Jiří Šácha. *Nuclear-magnetic resonance of  $F^{19}$  in teflon irradiated with neutrons*. Czech. J. Phys. **9**, 749—750, 1959, Nr. 6. (Prague, Acad. Sci., Inst. Nucl. Res.) Behnisch.

8-1081 H. Tautz. *Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit von Kautschukvulkanisaten in Abhängigkeit von der Dehnung*. Exp. Tech. Phys. **7**, 1—14, 1959, Nr. 1. (Leipzig, Karl-Marx-Univ., Phys. Inst., Abt. Tech. Phys.) Der beschriebenen Meßapparat zur Bestimmung der Wärmeleitzahl von fadenförmigen Kautschukproben ist eine Relativmethode zugrunde gelegt, bei welcher der im stationären Zustand fließende Wärmestrom mittels ebenfalls fadenförmiger Vergleichsleiter bekannter Wärmeleitzahl, die gleichzeitig als Thermoelemente dienen, bestimmt wird. Verluste durch Konvektion und Leitung von der Oberfläche der Proben und Vergleichsdrähte wird durch Messung im Vakuum ausgeschaltet. Die Verluste durch Strahlung werden durch zusätzliche Messungen ermittelt. Die Querschnittsänderung der Proben in Abhängigkeit von der Dehnung wird experimentell festgestellt. — Die untersuchten Proben zeigen ein starkes Anwachsen der Wärmeleitzahl mit zunehmender Dehnung. Damit wird gezeigt, daß die bei der Dehnung von vulkanisiertem Kautschuk eintretende Erhöhung des Ordnungszustandes mit einer entsprechenden Änderung des Wärmeleitvermögens parallel geht. Golde.

8-1082 J. A. Sauer, A. E. Woodward and N. Fuschillo. *Nuclear magnetic resonance and thermal expansion in partially crystalline poly-propylene, poly(butene-1), and poly(pentene-1)*. J. appl. Phys. **30**, 1488—1491, 1959, Nr. 10. (Okt.) (S. B.) (Univ. Park, Penn., State Univ., Dep. Phys.)

8-1083 J. Zawadzki. *Die Analyse des Dehnungszustandes der Polymeren mittels der „Ablösung“ der inneren Bindungen*. Z. angew. Math. Mech. **39**, 426—427, 1959, Nr. 9/11. (Sept./Nov.) (Wroclaw, T. H., Lehrst. Tech. Mech.) Behnisch.

8-1084 B. I. Stepanow, R. G. Shbankow and I. N. Jermolenko. *Infrarotspektren der Zellulose und ihrer Abkömmlinge*. Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1222—1223, 1959, Nr. 10. (Orig. russ.) H. Weidemann.

8-1085 Ludwig Albert und Walther Jaenicke. *Über das Nadelwachstum bei der Oxydation von Kupfer. II*. Z. Naturf. **15a**, 59—65, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Karlsruhe, T. H., Inst. Phys. Chem. Elektrochem., Lab. Elektronenmikr.) Bei der Oxydation von Kupfer treten Oxydnadeln auf, die zu 75% infolge des gleichzeitigen Schichtwachstums zugedeckt werden. Ihre Längenverteilung wird nun unter Berücksichtigung dieses Schichtwachstums diskutiert. Dickenverteilung und Dickenwachstum werden behandelt. Beide beeinflussen die Längenverteilung nicht, wenn die Wahrscheinlichkeit der Hemmung vom Nadelquerschnitt unabhängig ist. Der Abfall der Längenverteilungskurve



wird mit zunehmender Oxydationszeit schwächer. Dies kann darauf zurückgeführt werden, daß hemmende Fremdstoffe aus dem Kupfer in der Deckschicht absorbiert werden.

M. Wiedemann.

**8-1086 Sanford B. Newman and Wendell M. Lee.** *Surface tension measurements with strain-gauge-type testing machine.* Rev. sci. Instrum. **29**, 785—787, 1958, Nr. 9. (Sept.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Die Ringmethode eignet sich in Verbindung mit der angegebenen Belastungsprüfmaschine besonders für die Messung der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten sehr hoher Viskosität. Der Ring wird an die hochempfindliche Kraftmeßdose der Maschine angehängt, für die maximal eine 2-g-Last auf einer Skala registriert werden kann und deren Ausschlagskoeffizient  $2,5 \cdot 10^{-4}$  cm/beträgt. Der Flüssigkeitsbehälter steht auf dem unteren Querschnitt, das mit Geschwindigkeiten von 0,05 bis 50 cm/min bewegt werden kann. Die Last an dem Ring infolge des Flüssigkeitswulstes wird als Funktion der Querschnitt-Bewegung kontinuierlich registriert. Messungen an Wasser, Epon, Diallylphthalat und Dibutylphthalat ergeben Kurven, die ein charakteristisches Maximum und danach bis zum Abreißen des Flüssigkeitswulstes einen etwas niedrigeren Wert anzeigen. Besonders bei hochviskosen Flüssigkeiten wird der Kurvenverlauf stark von der Ringabreißgeschwindigkeit beeinflusst.

Wanninger.

**8-1087 Joseph J. Jasper and Helen R. Seitz.** *The temperature-interfacial tension studies of some alkylbenzenes against water.* J. phys. Chem. **63**, 1429—1431, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Detroit, Mich., Wayne State Univ., Dep. Chem.) Im Temperaturbereich von 20°C bis 80°C werden mit der Tropfenvolumenmethode die Grenzflächenspannungen  $\gamma$  von Toluol, Äthylbenzol, n-Propylbenzol und n-Butylbenzol gegen Wasser gemessen. Die aus den Meßergebnissen gewonnenen Gleichungen für  $\gamma$  als Funktion der Temperatur  $t$  lauten: Toluol:  $\gamma_1 = 33,124 - 0,0120 t - 0,000463 t^2$ , Äthylbenzol:  $\gamma_1 = 34,081 + 0,0033 t - 0,000566 t^2$ , n-Propylbenzol:  $\gamma_1 = 35,464 - 0,00276 t - 0,000436 t^2$ , und n-Butylbenzol:  $\gamma_1 = 35,687 + 0,0190 t - 0,000657 t^2$ . Mit Hilfe dieser Gleichungen und der zweidimensionalen CLAPEYRONschen Gleichung werden die Grenzflächenentropie, die latente Grenzflächenwärme und die Grenzflächenenthalpie berechnet, deren Werte mit zunehmender Temperatur größer werden. Diese Ergebnisse und die für die Auswertung von  $\gamma_1$  notwendigen Dichten der gegenseitig gesättigten Flüssigkeitskomponenten (wäßrige und organische Phase) werden in Tabellen mitgeteilt.

Wanninger.

**8-1088 Joseph J. Jasper and Helen R. Seitz.** *The temperature-interfacial tension studies of some haloalkylbenzenes with water.* J. phys. Chem. **64**, 84—86, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Detroit, Mich., Wayne State Univ., Dep. Chem.) Die im vorst. Ref. beschriebenen Messungen der Grenzflächenspannungen  $\gamma_1$  werden fortgesetzt. Die empirisch ermittelten Gleichungen lauten: 2-Chloräthylbenzol:  $\gamma_1 = 33,592 - 0,03397 t - 0,000364 t^2$ , 2-Bromäthylbenzol:  $\gamma_1 = 28,452 + 0,05237 t - 0,000597 t^2$ , 2-Jodäthylbenzol:  $\gamma = 38,817 + 0,02997 t - 0,001484 t^2$ , 3-Chlorpropylbenzol:  $\gamma_1 = 31,36 + 0,06898 t - 0,001350 t^2$  und 3-Brompropylbenzol:  $\gamma_1 = 27,768 + 0,08636 t - 0,000874 t^2$ .

Wanninger.

**8-1089 S. N. Zadumkin.** *Surface tension and heat of sublimation of silicon, germanium and tin.* Soviet Phys.-Solid State **1**, 516—517, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Engl. Übers. aus Solid State Phys. SSSR **1**, 572, 1959, Nr. 4.) Die vom Vf. angegebenen Gleichungen zur Berechnung der Oberflächenspannung  $\gamma$  und ihrer Temperaturabhängigkeit  $d\gamma/dt$  ergeben Werte, die gegenüber den experimentellen Daten um nicht mehr als 3% abweichen.

Wanninger.

**8-1090 H. H. G. Jellinek.** *Adhesive properties of ice.* J. Colloid Sci. **14**, 268—281, 1959, Nr. 3. (Juni.) (Wilmette, Ill., U. S. Army Snow Ice Permafrost Res. Est., Corp. Engng.) Da bisher kaum Meßwerte vorlagen, untersucht Vf. die Adhäsion von Eis an rostfreiem Stahl, Polystyrol und Polymethylmethacrylat als Funktion der Berührungsoberfläche und Dicke der Eisprobe und der Temperatur unter Anwendung von Scher- und Zugkräften. Beim System (Schnee-)Eis-Stahl ergeben Scherexperimente reine

Adhäsionsbruch bei  $-13^{\circ}\text{C}$ . Bei dieser Temperatur erfolgt ein scharfer Übergang zum Kohäsionsbruch bei tieferen Temperaturen. Die Adhäsionsfestigkeit hängt linear von der Temperatur ab und ist im untersuchten Bereich von der Berührungsfläche und Höhe der Probe unabhängig. Für Eis-Polystyrol zeigt sich bei Scherbeanspruchung reiner Adhäsionsbruch, lineare Abhängigkeit der Adhäsionsfestigkeit von der Temperatur bis  $-15^{\circ}\text{C}$  und Unabhängigkeit von der Berührungsfläche. Bei Zugbeanspruchung ist die Adhäsionsfestigkeit eine lineare Funktion der Temperatur zwischen  $-2$  und  $-25,5^{\circ}\text{C}$  und wird im untersuchten Bereich von der Berührungsfläche und der Anwendungsgeschwindigkeit der Spannung beeinflusst. Das System Eis-Polymethylmethacrylat zeigt größere Adhäsionsfestigkeit als Eis-Polystyrol. Zur Erklärung der Ergebnisse wird eine flüssigkeitsähnliche Schicht zwischen Eis und Festkörperoberfläche angenommen. Die Dicke und Konsistenz dieser Schicht hängt von der Temperatur und der Art der Festkörperoberfläche ab. Vieth.

8-1091 Th. Skulikidis und M. Vasilopoulos. *Beitrag zum Mechanismus der Sorption von Molekularkolloiden an festen Stoffen. II. Sorption Methylenblau von Alumina nach Brockmann.* Kolloidzshr. **168**, 150–153, 1960, Nr. 2. (Febr.) (Athen, T. H., Lab. phys. Chem., angew. Elektrochem.) Vff. untersuchen die Kinetik der Sorption von Methylenblau an  $\text{Al}_2\text{O}_3$  nach BROCKMANN wie früher bei der Adsorption an Tierkohle (Ber. Nr. 6–1072). Die während der ersten Sekunden sorbierte Menge desorbiert zum Teil wieder, was auf eine chemische Alterung des Oxyds zurückgeführt werden kann. Aus der Aktivierungsenergie der Alterung ergibt sich, daß das in „Alumina nach BROCKMANN“ erhaltene  $\text{Al}_2\text{O}_3$  mit demselben Mechanismus wie das elektrolytisch gewonnene  $\gamma_1\text{-}\gamma_2\text{-Al}_2\text{O}_3$  altert. Bei  $0^{\circ}\text{C}$  tritt diese Alterung nicht auf. Für die chromatographische Analyse mit  $\text{Al}_2\text{O}_3$  nach BROCKMANN ergeben sich durch diesen Effekt neue Möglichkeiten, da man ihn durch Erhitzung beeinflussen oder ihn bei  $0^{\circ}\text{C}$  eliminieren kann. Die Sorptionsmessungen mit verschiedenen Konzentrationen von Methylenblau zeigen, daß in allen Fällen die ELRIDGESche Gleichung gültig ist. Die ermittelte Aktivierungsenergie der Sorption besitzt denselben Wert wie bei den Messungen an Tierkohle (1,16 kcal/mol). Daraus folgt, daß in beiden Fällen derselbe Mechanismus wirksam ist: Der geschwindigkeitsbestimmende Schritt ist die Diffusion der Kolloidteilchen in der Richtung der adhärenen Schicht der Körner des Adsorbens. Vieth.

8-1092 R. Suhrmann, Y. Mizushima, A. Hermann und G. Wedler. *Zur elektronischen Wechselwirkung bei der Chemisorption von Wasserstoff an aufgedampften Nickelfilmen.* Z. phys. Chem. N. F. **20**, 332–352, 1959, Nr. 5/6. (Juni.) In einer früher beschriebenen Apparatur messen Vff. an durchsichtigen, im Hochvakuum (besser als  $10^{-9}$  Torr) aufgedampften Ni-Filmen den elektrischen Widerstand und die lichtelektrische Empfindlichkeit bei der Chemisorption von Wasserstoff in Abhängigkeit von der Belegung. Der Gleichgewichtsdruck wird dabei gleichzeitig messend verfolgt. Die Auswertung der Messungen ergibt Adsorptionsisothermen, Adsorptionswärmen und Aktivierungsenergien. Mit Hilfe der Kombination der drei Meßmethoden lassen sich drei verschiedene Typen der Adsorption von Wasserstoff an Ni-Filmen unterscheiden: 1. Atomar adsorbierter, negativ polarisierter Wasserstoff, der den Mechanismus der Stromleitung behindert. 2. Atomar adsorbierter, zumindest zum Teil in Protonen und Elektronen zerfallener Wasserstoff, der bei Raumtemperatur bis zu einem gewissen Grade in die Filmoberfläche eindiffundieren kann und die Stromleitung begünstigt. 3. Molekular adsorbierter Wasserstoff, der hauptsächlich bei  $90^{\circ}\text{K}$  nachgewiesen werden konnte und der die Stromleitung behindert. Er ist zumindest teilweise positiv polarisiert. Vieth.

8-1093 R. Suhrmann, G. Wedler und Hansjürgen Heyne. *Elektronenbeanspruchung und Kinetik bei der Chemisorption von Kohlenmonoxyd und Sauerstoff an Nickelfilmen.* Z. phys. Chem. N. F. **22**, 336–358, 1959, Nr. 5/6. (Dez.) (Hannover, T. H., Inst. Phys. Chem. Elektrochem.) Vff. untersuchen den Bindungscharakter bzw. den Elektronenbedarf für den Chemisorptionsvorgang von CO und  $\text{O}_2$  an aufgedampften Nickelfilmen. Die Ergebnisse werden aus der zeitlichen Änderung des elektrischen Widerstandes, dem Druckverlauf und der gemessenen adsorbierten Gasmenge gewonnen. Die Untersuchungen erfolgten bei  $0^{\circ}\text{C}$  und Gaspartialdrücken von  $10^{-8}$  bis zu einigen  $10^{-3}$

Torr. — Der Bindungscharakter des CO ändert sich mit zunehmender Belegung. Während bei kleiner Belegung mit einer Brückenbindung über zwei Ni-Atome der Oberfläche zu rechnen ist, wobei zwei Elektronen für die Bindung verbraucht werden, nimmt bei erhöhter Belegung  $\Theta > 0,5$  eine lineare Struktur, ein Bindungstyp an nur einem Ni-Atom, den Vorrang ein, wobei die Brückenbindungen rückgängig gemacht werden und in eine lineare Bindung übergehen. Der lineare Bindungstyp hat nur einen Elektronenbedarf von einem Elektron pro Bindung. — Bei der Sauerstoffchemisorption zerfällt dieser bei geringen Belegungsichten der Oberfläche spontan in Atome, die wahrscheinlich je zwei Elektronen binden, und oxydiert zwei bis drei Ni-Atomlagen irreversibel durch. Weiterer Sauerstoff  $\Theta > 1$  wird ohne elektronische Wechselwirkung molekular adsorbiert und nur reversibel gebunden. Rohländer.

8-1094 **M. J. D. Low and H. A. Taylor.** *Enhanced surface reactions. IV. The adsorption of hydrogen on  $\text{ZnO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$ .* J. electrochem. Soc. **106**, 524—525, 1959, Nr. 6. (Juni.) (New York, N. Y., Univ., Nichols Lab.) Vff. erklärten frühere Messungen über die Wechselwirkung zwischen Gas und Festkörper mit Hilfe der ELOVICH-Gleichung ( $dq/dt = a \exp - \alpha q$ ;  $q$  = zur Zeit  $t$  adsorbierte Gasmenge). Die Änderungen der Konstanten  $a$  und  $\alpha$  mit dem Anfangsgasdruck  $P_0$  und der Temperatur (147, 200 und 257°C) werden für die Adsorption von Wasserstoff an  $\text{ZnO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$  in einer früher beschriebenen Apparatur untersucht. Die meisten  $q$ -log  $t$ -Kurven zeigen isotherme Diskontinuitäten und werden genau durch die ELOVICH-Gleichung dargestellt. Die  $\alpha_1$ - $P_0$ -Kurven ( $\alpha_1$ : Parameter  $\alpha$  vor der Diskontinuität zur Zeit  $t_b$ ) weisen ebenfalls Diskontinuitäten auf.  $\alpha_1$  ändert sich bei tieferen Temperaturen schneller mit  $P_0$  als bei höheren und bei höheren Drucken langsamer als bei tiefen. Vieth.

8-1095 **Manfred Breiter and Paul Delahay.** *Adsorption of neutral substances from electrocapillary curves and double layer differential capacities.* J. amer. chem. Soc. **81**, 2938—2941, 1959, Nr. 12. (20. Juni.) Die Adsorption neutraler Substanzen an Elektroden wird auf drei Arten untersucht: 1. Bestimmung des Oberflächenüberschusses  $\Gamma$  aus Elektrokapillaritätskurven für verschiedene Konzentrationen des Adsorbats, 2. Bestimmung der Oberflächenbedeckung  $\Theta$  aus der Elektrodenladung und 3. aus der differentiellen Kapazität. Die Ergebnisse der Adsorptionsmessungen von  $n$ -Amylalkohol an Quecksilber in 1 m  $\text{NaClO}_4$  und 0,001 m  $\text{HClO}_4$  werden verglichen. Vff. leiten die Grenzflächenspannung aus der Tropfzeit einer Quecksilber-Tropfelektrode (Tropfzeit 50—70 s) ab. Die differentiellen Kapazitäten werden am Ende der Tropfenlebensdauer mit derselben Quecksilber-Tropfelektrode gemessen. Die nach den Methoden 1 und 2 erhaltenen Oberflächenbedeckungen stimmen ziemlich gut überein. Daraus ist zu schließen, daß das Modell, auf welches die Methode 2 zurückgeht, im wesentlichen stimmt. Die Methoden 2 und 3 ergänzen sich, und die nach ihnen bestimmten Oberflächenbedeckungen sind miteinander vereinbar. Die Extrapolation der differentiellen Kapazitäten auf die Frequenz Null ist für die Berechnung der Ladung wesentlich, nicht jedoch bei der direkten Ermittlung von  $\Theta$  aus differentiellen Kapazitäten im Bereich von Potentialen, die gut innerhalb der Desorptionsspitze liegen. Vieth.

8-1096 **O. Redlich and D. L. Peterson.** *A useful adsorption isotherm.* J. phys. Chem. **63**, 1024, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Emeryville, Calif., Shell Developm. Co.) Vff. geben eine Isothermengleichung für die Adsorption von  $n$ -Paraffinen an Molekularsieben (Linde Typ A 5) an:  $q = A p / (1 + B p^g)$  ( $p$  = Partialdruck;  $q$  = adsorbierte Menge;  $A$ ,  $B$ ,  $g$  = empirische Koeffizienten,  $0 < g < 1$ ). Für niedrige Drucke geht die Gleichung in den Grenzausdruck der LANGMUIR-Gleichung für niedrige Drucke über. Für Mischungen adsorbierbarer Substanzen ergibt sich analog zu dem entsprechenden LANGMUIRSchen Ausdruck:  $q_i = A_i p_i / (1 + \sum_j B_j p_j^g)$ . Vff. nehmen an, daß diese Gleichung über Molekularsieve hinaus auf eine große Klasse von Adsorptionen anwendbar ist. Vieth.

8-1097 **G. Parravano, H. G. Friedrick and M. Boudart.** *The slow step in chemisorption. The possible role of the solid adsorbent. II.* J. phys. Chem. **63**, 1144—1146, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Notre Dame, Indiana, Univ., Dep. Chem. Engng.) In einer Differentialapparatur wird die Adsorption von Wasserstoff und Deuterium bei 75, 200 und 300°C und konstantem Druck von 730 Torr an Zinkoxyd gemessen (Adsorptionszeit 10 h). Die Ad-



sorptionsgeschwindigkeiten von Wasserstoff und Deuterium an verschiedenen Zinkoxydproben (rein und mit Zusätzen von  $\text{Ga}_2\text{O}_3$  oder  $\text{Li}_2\text{O}$ ) sind bei den untersuchten Temperaturen identisch. Es wird geschlossen, daß der aktivierte Komplex das Adsorbat nicht mit einschließt. Die langsame Stufe dieses Chemisorptionsprozesses ist mit der thermischen Erzeugung von aktiven Zentren verbunden.

Vieth.

**8-1098 W. F. Wolff and Philip Hill.** *Adsorption of inert gases by modified carbons.* J. phys. Chem. **63**, 1161—1164, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Whiting, Indiana, Stand. Oil Co., Res. Dep.) Vff. untersuchen durch Desorption mit n-Heptan oder n-Dodecan die Adsorption von Stickstoff und Argon bei Raumtemperatur und Atmosphärendruck an vier verschiedenen körnigen Aktivkohlesorten. Auf diese wurden unter der Atmosphäre des Adsorbens Alkalimetalle (Li, Na, K) und verschiedene Verbindungen ( $\text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ ,  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{NaOH}$  und  $\text{Na}_2\text{S}_3$ -Lösung) aus der flüssigen oder gasförmigen Phase niedergeschlagen. Die modifizierte Aktivkohle verhält sich normal: Die adsorbierte Gasmenge nimmt bei Raumtemperatur und Atmosphärendruck linear mit der Menge des niedergeschlagenen Stoffes ab. Natrium und Kalium verursachen ein unerwartetes Maximum der Adsorptionskapazität. Dieses anomale Verhalten scheint mit der Bildung neuer Poren in Verbindung zu stehen.

Vieth.

**8-1099 C. Hodgson and R. McIntosh.** *Note on the detection of an apparent phase transition of adsorbed water on porous Vycor glass by measurements of dimensional changes.* Canad. J. Chem. **37**, 1278—1280, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Toronto, Ont., Univ., Dep. Chem.) Es wird eine neue Methode zur Entdeckung möglicher Phasenübergänge von Adsorbaten beschrieben. Sie besteht in der Messung von Längenänderungen des Festkörpers. Damit können nur solche Proben untersucht werden, deren Verhältnis von Oberfläche zu Volumen groß genug ist, weil sonst die Empfindlichkeit des zur Zeit vorhandenen Instrumentes nicht ausreicht. Mit dieser Methode wird ein scheinbarer Phasenübergang von Wasser, daß an porösem Vycor-Glas adsorbiert ist, bei  $-22^\circ\text{C}$  gefunden.

Vieth.

**8-1100 V. B. Sandomirskii and Sh. M. Kogan.** *Calculation of the adsorption isotherm in the electronic theory of chemisorption.* Sh. fis. Chim. **33**, 1709—1714, 1959, Nr. 8. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Es wird ein Abriß der aufeinanderfolgenden Stufen bei der Berechnung der Adsorptionsisotherme auf der Grundlage der Elektronentheorie der Chemisorption gegeben. Man erhält einen verallgemeinerten Ausdruck für die Isotherme in p- und N/p-Koordinaten bei einem nicht-entarteten Halbleiter mit willkürlicher Verteilung der Elektronenniveaus. In speziellen Fällen führt dieser zu HENRY-, zu FREUNDLICH- und zu logarithmischen Isothermen. (Zfg.)

Vieth.

**8-1101 Mme Lisbeth ter Minassian-Saraga.** *Constitution des couches hydrophobes d'agents cationiques adsorbés sur le verre.* J. Chim. phys. **57**, 10—16, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Paris, Lab. Chim. Phys.) Lösungen von Lauryltrimethylammoniumbromid, Myristyltrimethylammoniumbromid und Cetyltrimethylammoniumbromid wurden mit  $\text{NH}_4^{82}\text{Br}$  ( $t_h = 36$  h) versetzt und die Adsorption der Seifen beim Eintauchen und langsamen Herausziehen von Glaslamellen von  $25 \times 32 \text{ mm}^2$  durch Messung der Radioaktivität mittel eines GEIGER-Zählers untersucht. Auch der Kontaktwinkel wurde berücksichtigt. Unterhalb einer kritischen Konzentration von  $3 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$  molar findet man am Glas kein Brom, es wird also nur eine Adsorptionsschicht aus langkettigen Kationen gebildet. Glas wirkt wie ein Kationen-Austauscher. Bei höheren Konzentrationen in der Lösung nimmt die Adsorption von Br infolge der v. D. WAALS-Kräfte rasch zu, dabei dürfte eine zweite Kationenschicht ihre Ionengruppen gegen die Lösung richten und so Gegenionen anziehen.

M. Wiedemann.

**8-1102 Christoph Schwink und Helmut Pehland.** *Zur Bestimmbarkeit der optischen Konstanten und Dicke sehr dünner Metallschichten bei senkrechtem Lichteinfall.* Z. Phys. **158**, 12—25, 1960, Nr. 1. (25. Jan.) (München, Univ., II. Phys. Inst.) Im Zusammenhang mit der Methode der getrennten Bestimmbarkeit der optischen Konstanten und der Dicke d sehr dünner absorbierender Schichten aus optischen Messungen bei senkrechtem Lichteinfall wurden von den Vff. zunächst der von VASICEK (Ber. **36**, 1962,

1957; 38, 1129, 1959) erhobene Einwand gegen die bisher von allen Autoren verwendeter Ausgangsformeln entkräftet. Im Anschluß daran wurde gezeigt, daß ein von FLEISCHMANN und SCHOPPER (Ber. 30, 859, 1951) stammendes „Dreigeradenverfahren“ die Unbekannten  $n$ ,  $k$  und  $d$  nicht unabhängig voneinander zu bestimmen gestattet, da die drei Geraden, deren Schnittpunkt wesentlich bestimmt werden soll, identisch sind. Darüber hinaus wurde bewiesen, daß das Zusammenfallen der drei SCHOPPERSchen Geraden äquivalent einer von WOLTER (Ber. 36, 1036, 1957) stammenden Identität ist. An Hand der strengen Formeln für die Unbekannten  $n$  und  $k$  wurde gezeigt, daß sich eine in der Schichtdicke lineare Näherung nicht als Ausgangspunkt zur Bestimmung von  $n$  und  $k$  eignet, da erst die quadratischen Glieder wesentlich von null verschieden sind. Eine Abschätzung der Schichtdicke, bis zu der herab bei gegebenen Meßfehlern die Unbekannten bestimmt werden können, wurde zu etwa 100 Å angegeben. Dies stimmt mit der Angabe 55 Å von WOLTER, der dabei eine größere Phasenmeßgenauigkeit annahm, gut überein.

Kleinpappen.

8-1103 P. Midecke. *Elektronenbeugungsuntersuchungen dünner Metallaufdampfschichten und ihre gasinterferenztheoretische Deutung.* Ann. Phys., Lpz. (7) 5, 174—186, 1960, Nr. 3/4. (Dortmund-Aplerbeck.) In Elektronenbeugungsversuchen an Au- Ag- und Fe-Schichten, die in Dicken zwischen 10 und einigen 100 Å auf SiO<sub>2</sub>, Kollodium- und SiO<sub>2</sub>+Kollodium-Häutchen bei verschiedenen Temperaturen bis hinunter zu 78°K aufgedampft wurden, erhielt man den unelastischen und elastischen Anteil der Streuung durch Auswertung von Plattenphotometrierungen. Die Beobachtungsbedingungen der unmittelbaren Primärfleckumgebung wurden durch Einbau eines rotierenden Sektors in die EB-Apparatur verbessert. Der Verlauf der experimentell gefundenen Intensitätsverteilungskurven wird verglichen mit theoretisch mittels der Gasinterferenzmethode für verschieden große Kristallite, für verschiedene Kristalltrachten z. T. unter Annahme einer — etwa durch Fremdstoffeinlagerung bedingten — Vergrößerung oder Verkleinerung der Gitterkonstante um 2% ermittelten Kurven. Die Abweichungen sind merklich vor allem für kleine Winkel und kleinste Schichtdicken. Oberhalb etwa 30 Å tritt keine vom Untergrund sich merklich abhebende Streustrahlung in „verbotenen“ Richtungen mehr auf, die auf nichtkristalline Schichtanteile zurückgeführt wird. Theoretische Kurven, für die ein Vierzehnfach als Kristallitform angenommen wurde, passen am besten zu den experimentellen Ergebnissen. Die oberen Grenztemperaturen für das Auftreten ungeordneter Bereiche scheinen zu den jeweiligen Substanzschmelzpunkten in Beziehung zu stehen. Vergrößerung der Fremdstoffeinlagerungen durch Aufdampfen bei  $10^{-2}$  statt — wie sonst —  $10^{-5}$  Torr begünstigt deutlich den Unordnungszustand.

Jahrreiß.

8-1104 Zdeněk Málek, Walter Schüppel, Otto Stemme und Wilfried Andrä. *Über die einachsige magnetische Anisotropie dünner Schichten und ihre zeitliche Änderung.* Ann. Phys., Lpz. (7) 5, 211—216, 1960, Nr. 3/4. (Jena, Akad. Wiss. Berlin, Inst. Magnetwerkstoffe; Prag, Akad. Wiss., Phys. Inst.) Ergebnisse von direkten Anisotropiemessungen an dünnen aufgedampften Permalloy-Schichten und aufgedampften sowie elektrolytisch niedergeschlagenen Nickel-Schichten werden mitgeteilt. Die Herstellung der Proben erfolgte in einem Magnetfeld verschiedener Stärke und bei verschiedener Unterlagentemperatur. Bei allen Schichten wurde einachsige magnetische Anisotropie gefunden mit Konstanten  $K^*$  zwischen  $0,2 \cdot 10^3$  und  $5,0 \cdot 10^3$  erg cm<sup>-3</sup>. Der Wert von  $K^*$  änderte sich, wenn die Schichten bei Zimmertemperatur in einem Magnetfeld oder im remanenten Zustand gelagert wurden.

Andrä.

8-1105 Gerhard Kienel. *Untersuchungen an Silber-Selen-Schichten.* Ann. Phys., Lpz. (7) 5, 229—236, 1960, Nr. 3/4. (Halle/Saale, Martin-Luther-Univ., II. Phys. Inst.) An Selen-schichten mit Silberzusätzen wird in Abhängigkeit vom Prozentgehalt an Silber der spezifische elektrische Widerstand und die Thermokraft gegenüber Gold gemessen. Es zeigen sich dabei an vier Stellen Maxima, die den Zusammensetzungen AgSe<sub>2</sub>, Ag<sub>3</sub>Se, Ag<sub>3</sub>Se<sub>2</sub> und Ag<sub>2</sub>Se weitgehend entsprechen. Dem Thermoelement (Strahlungsempfänger) Au/72% Ag + 28% Se (nahe der Zusammensetzung von Ag<sub>2</sub>Se) kann

wegen des geringeren Widerstandes der Zusammensetzung die größte Leistung entnommen werden.  
Mönch.

**8-1106 N. Wainfan, Nancy J. Scott and L. G. Parratt.** *Density measurements of some thin copper films.* J. appl. Phys. **30**, 1604–1609, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ.) Bericht über Messungen der Dichte von Kupferschichten, die bei  $10^{-6}$  bis  $10^{-6}$  Torr auf optisch plane Pyrexglasplatten aufgedampft wurden. Bestimmt wurde die Beziehung zwischen Reflexionskoeffizient und Glanzwinkel bei annähernd streifender Inzidenz von Cu-K $\alpha_1$ -Strahlung ( $\lambda = 1,54 \text{ \AA}$ ). Im Dickenbereich von 50 bis 150  $\text{\AA}$  wurden die experimentellen mit theoretischen Kurven verglichen, die für verschiedene Dichten für ein Drei-Medien-Modell gerechnet waren. Für 500 bis 1000  $\text{\AA}$  dicke Schichten erfolgte Dichtebestimmung einmal aus Vergleich der Glanzwinkel für Schicht und massives Material, andererseits aus röntgeninterferometrischer Dickenbestimmung kombiniert mit chemischer Masse-pro-Flächeneinheit-Bestimmung. Die Schichtdicke ist in der Tiefenerstreckung variabel insbesondere für dünnste Schichten. Oberhalb 300  $\text{\AA}$  wird die durchschnittliche Dichte gleich der des massiven Materials. Es ergeben sich nennenswerte Abweichungen gegenüber Kontrollversuchen durch Messung der Schichtdicken mit der lichtoptischen TOLANSKI-Methode. Für diese Diskrepanz werden mehrere Erklärungsmöglichkeiten angegeben.  
Jahrreiß.

**8-1107 S. Yamaguchi.** *Measurement of the magnetic field in a thin film.* J. appl. Phys. **30**, 1619–1620, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Tokyo, Inst. Phys. Chem. Res.)

**8-1108 S. Ohh and K. G. Carroll.** *Thickness of anodic oxide films by electron microscopy.* J. appl. Phys. **30**, 1620–1621, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Bayonne, N. J., Internat. Nickel Co., Inc., Res. Lab.)  
Behnisch.

**8-1109 H. O. Pollak and H. L. Frisch.** *The time lag in diffusion. III.* J. phys. Chem. **63**, 1022, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Murray Hill, N. J., Bell Tel. Labs., Inc.) Es wird eine hinreichende Bedingung dafür abgeleitet, daß die reduzierte Zeitdifferenz für die (eindimensionale) Diffusion eines Stoffes durch eine Membran eine nicht abnehmende Funktion der Konzentration  $c$  ist. Die Membran besitze feste Oberflächenkonzentrationen  $c$  bzw. 0 und sei am Anfang frei vom diffundierenden Stoff. Der Diffusionskoeffizient sei von der Konzentration abhängig.  
Vieth.

**8-1110 R. H. Kelsey and E. E. Hanson.** *Improved semi-automatic histogram plotter.* J. appl. Phys. **30**, 1513–1515, 1959, Nr. 10. (Okt.) (S. B.) (Akron, Ohio, Firestone Tire & Rubber Co.)  
Behnisch.

**8-1111 Eric Hutchinson and Louis G. Bailey.** *A thermodynamic study of colloidal electrolyte solutions. I. Heat capacities of solubilized systems, theoretical. II. Heat capacities of solubilized systems, experimental. III. Ultrafiltration experiments.* Z. phys. Chem. N. F. **21**, 24–29, 30–37, 38–46, 1959, Nr. 1/2. (Juli.) (Stanford, Calif., Univ., Dep. Chem. a. Chem. Engng.) I. Es wird theoretisch die partielle molare Wärmekapazität einer in den Mizellen eines kolloidalen Elektrolyten solubilisierten Substanz untersucht und aus explizit angegebenen Näherungsannahmen Aussagen über das nichtideale Verhalten mizellarer Lösungen gefunden. II. Messungen der partiellen molaren Wärmekapazitäten einiger in Lösungen von Natriumdecylsulfat und Natriumdodecylsulfat solubilisierter Alkohole weisen darauf hin, daß die Alkylsulfatmizellen stärker durch lang- als durch kurzkettige Alkohole stabilisiert werden. III. Werden Alkylsulfatlösungen durch Nitrozellulosemembrane ultrafiltriert, so hat das Filtrat (entsprechend der Konzentration der einzelnen Ionen in der unfiltrierten Lösung) eine konstante Konzentration, wenn der Filtrierdruck einen bestimmten Wert übersteigt; bei sehr kleinen Drucken dagegen besteht ein Zusammenhang zwischen der Konzentrationsdifferenz Filtrat – unfiltrierte Lösung und dem osmotischen Druck der Mizellen.  
Pilot.

**8-1112 M. W. T. Pratt and R. Helsby.** *Ultrasonically dispersed sodium.* Nature, Lond. **184**, 1694–1695, 1959, Nr. 4700. (28. Nov.) (Widnes, Imperial Chem. Indust., Ltd., Gen. Chem. Div.)  
Behnisch.



**8-1113 Edelbert Bischoff.** *Über das Grenzflächenverhalten pulverförmiger Festkörper in Flüssigkeiten. Untersuchungen an Alkalihalogeniden in organischen Flüssigkeiten mit Alkylaminen als grenzflächenaktiven Zusätzen.* Kolloidzshr. **168**, 8—23, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Kirchheim-Bolanden Pfalz, Lab. Phys. Chem. Grenzflächen.) Untersucht wird der Einfluß organischer Aminoverbindungen (A) mit gerader und verzweigter C-Kette auf die Sedimentation, Flotation und Mahlung von in organischen Flüssigkeiten suspendierten Salzen bestimmter Körnung. Mit den Minima der Sedimentationsvolumina bei bestimmten Konzentrationen zwischen  $10^{-4}$  und  $10^{-2}$  Mol A/l Lösung fallen maximale Flotationsausträge und hoher Mahlabrieb zusammen. Sylvio spricht empfindlicher an als Steinsalz. Messungen der Temperatur- und Konzentrationsabhängigkeit der Sedimentationsgeschwindigkeit zeigen maximale Beeinflussung der Pulver im gleichen Konzentrationsbereich am Übergang vom Verhalten der Salze in organischen Flüssigkeiten unpolarer Struktur zum Verhalten, das für polare Flüssigkeiten üblich ist. Aus den Sedimentationsgeschwindigkeiten lassen sich bei relativ dichten Suspensionen über  $\ln(S_t - S_\infty)/(S_0 - S_\infty) = -K \cdot t$  ( $S_0$ ,  $S_\infty$ ,  $S_t$  = Ausgangs-, End- und momentanes Volumen zur Zeit  $t$ ) Aggregationskonstanten  $K$  berechnen, die die Flockenbildungstendenz der Pulver im betr. Dispersionsmittel kennzeichnen, in unpolaren Flüssigkeiten groß sind und mit der Temperatur ab-, in polaren Flüssigkeiten mit der Temperatur zunehmen und klein sind. Die Temperaturabhängigkeit von  $K$  gibt über  $d \ln K / dt = E / RT^2$  sogenannte Haftenergien  $E$  pro Mol molekularer Haftstellen.  $E$  sind in unpolaren Flüssigkeiten positiv (zwischen 2 und 8 kcal/Mol), in polaren negativ; bei Zusatz grenzflächenaktiver Verbindungen zu unpolaren Dispersionsmitteln findet ein Übergang von positiven zu negativen  $E$ , oft nach Durchlaufen eines Maximums, im oben genannten Konzentrationsbereich statt.

E. Bischoff.

## XI. Geophysik

**8-1114 H. Benioff, J. C. Harrison, L. LaCoste, W. H. Munk and L. B. Slichter.** *Searching for the earth's free oscillations.* J. geophys. Res. **64**, 1334—1337, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Pasadena, Calif. Inst. Technol., Seismol. Lab.) Auf Grund theoretischer Untersuchungen erwartet man, daß freie Schwingungen des Erdkörpers mit Frequenzen von 0,1 bis 1 Schwingung pro Stunde auftreten sollten. Für diesen Bereich sind gewöhnliche Seismographen nicht empfindlich genug. Daher wurden für die Untersuchung die Aufzeichnungen von zwei LA COSTE und ROMBERG-Gezeitengravimetern und einem BENIOFF-Extensometer verwendet, und zwar von solchen Zeiten, die möglichst wenig seismisch gestört waren. Atmosphärische Störungen und nicht lineare Gezeiteneffekte sollten auch in der Abwesenheit von Erdbeben freie Schwingungen der Erde anregen. Für die Durchführung der Analyse wurde eine IBM 650 herangezogen. Das Ergebnis ist, daß die Aufzeichnungen der Geräte im wesentlichen von den Gezeitenkräften bestimmt worden sind und daß nach deren Eliminierung nur noch zufällige Schwankungen (das „weiße Spektrum“ des Rauschens) übrigbleiben. Immerhin sind Abschätzungen möglich, die zeigen, daß eine etwa vorhandene freie Schwingung an der Erdoberfläche nur eine Bodenbewegung von weniger als 0,005 cm verursachen dürfte. Da inzwischen durch eine Verbesserung der Geräte der Störpegel um etwa den Faktor 100 reduziert werden konnte, ist eine Wiederholung der Untersuchung geplant.

Siebert.

**8-1115 Myron Lecar, John Sorenson and Ann Eckels.** *A determination of the coefficient  $J$  of the second harmonic in the earth's gravitational potential from the orbit of satellite 1958  $\beta_2$ .* J. geophys. Res. **64**, 209—216, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab., Theory, Anal. Branch.) Aus ca. 800 Beobachtungen wurden 90 solche ausgewählt, bei denen der Satellit innerhalb eines Bereichs mit  $\pm 5^\circ$  Abweichung vom Zenit war. Aus den Änderungen sowohl der Länge des Knotens als auch des Arguments des Perigäums werden die Koeffizienten für die Störungsfunktion im Gravitationspotential bestimmt. Es ergibt sich  $J = 1,6232 \pm 0,0005 \cdot 10^{-3}$ ,  $K = 0,8845 \pm 0,0006 \cdot 10^{-6}$  und für den Wert der Abplattung  $f = 1/298,32 \pm 0,05$ .

German.

8-1116 **A. H. Cook.** *Notices scientifiques. Recent developments in the absolute measurement of gravity.* Bull. géod. int. (NS) 1957, Nr. 44, (1. Juni.) S. 34—59. (Teddington, Nat. Phys. Lab., Metrology Div.) Einleitend werden verschiedene Gründe aus den Gebieten der Physik und Geophysik behandelt, warum es notwendig ist, die Schwere absolut mit einer relativen Unsicherheit von  $10^{-6}$  zu messen. Dann werden die verschiedenen Meßmethoden besprochen: Reversionspendel (auch in der von TOROPIN angegebenen Form des Differentialpendels), Fadenpendel, rotierende Flüssigkeit, freier Fall von Körpern (Maßstab, Photoplatte, Kugel). Die Fehlereinflüsse der bei den einzelnen Methoden störenden Kräfte werden eingehend diskutiert — insbesondere in Hinsicht auf die gewünschte rel. Unsicherheit von  $10^{-6}$ . Die historische Entwicklung wird kurz wiedergegeben, die laufenden Versuche werden beschrieben, bereits abgeschlossene Messungen diskutiert.

German.

8-1117 **K. S. Ljalikow, I. N. Belonogowa, K. J. Meleschko, I. W. Sementschenko und A. P. Chartschenko.** *Ein neuer Apparat und Methodik zur Untersuchung von Reflektionspektren der Erdoberfläche.* Izvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1247, 1959, Nr. 10. (Orig. russ.)

H. Weidemann.

8-1118 **V. A. Firsoff.** *Dissipation of planetary atmospheres.* Science **130**, 1337—1338, 1959, Nr. 3385. (13. Nov.) (Glastonbury, Somerset, Engl.) Vf. betrachtet die atmosphärischen Verhältnisse detaillierter als SPITZER, der nur den Temperatureinfluß berücksichtigt hat. Als neue Parameter werden einbezogen: 1. die Masse des Himmelskörpers; die Dichte am Entweichniveau ist umgekehrt proportional zur Schwerebeschleunigung und nähert sich mit abnehmender Masse dem Wert des interstellaren Gases. 2. Der Einfluß kosmischer und ultravioletter Strahlung: durch Ionisation wird die Dichte erhöht und die Entweichrate herabgesetzt; da ferner freie Elektronen bevorzugt entweichen, wird die betrachtete Schicht positiv, die darunterliegende negativ aufgeladen, was im ganzen in einer zusätzlichen Bindung der Atmosphäre resultiert. 3. Die Wechselwirkung mit dem interplanetarischen Gas ruft zusätzliche Kollisionen hervor, die bei dünnen Atmosphären nicht zu vernachlässigen sind. Vf. schätzt auf Grund dieser Überlegungen die minimale Dichte an der Mondoberfläche auf  $10^{-12}$  der Normalatmosphäre ab.

V. Weidemann.

8-1119 **B. Gutenberg.** *Earthquake waves reflected at the inside of the core boundary.* J. geophys. Res. **64**, 1503—1508, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Seismolog. Lab.) Verwendet wurden im wesentlichen die Daten des Erdbebens vom 16. April 1957 mit dem Epizentrum  $4,5^{\circ}\text{S}$ ,  $107,5^{\circ}\text{E}$  und einer Herdtiefe von 600 km. Die Laufzeiten der an der Innenseite des Erdkerns reflektierten Wellen PKKP, SKKP, PKKS sowie die Herdentfernungen ihrer Brennpunkte stimmen innerhalb der Fehlergrenzen mit den Werten überein, die auf Grund der vorliegenden Geschwindigkeitsverteilung mit der Tiefe berechnet wurden. Dies gilt auch für die Laufzeiten von SKKS und SKKKS, für die man vor der Einführung des inneren Erdkerns weniger gute Übereinstimmung gefunden hatte. Die Perioden aller Wellen, die durch den äußeren Kern laufen, scheinen verkürzt zu sein. Die Dämpfung im äußeren Kern ist möglicherweise kleiner als im Mantel.

Siebert.

8-1120 **C. A. Onwumechilli.** *A study of the equatorial electrojet. II. A model electrojet that fits H-observations.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 235—257, 1959, Nr. 3/4. (Ibadan, Nigeria, Univ. Coll., Phys. Dep.) Die vom Vf. (I) gemessenen Intensitätsschwankungen  $\Delta H$  der Horizontalkomponente des erdmagnetischen Feldes beiderseits des erdmagnetischen Äquators zerlegt Vf. in zwei Anteile, nämlich in den Beitrag der „normalen“ Ionosphäre und den Beitrag des äquatorialen Gürtels hoher Leitfähigkeit. Den ersteren Anteil errechnet sich Vf. durch Extrapolation der weit außerhalb des Gürtels beobachteten Breitenabhängigkeit von  $\Delta H$ . Bezugsstation der errechneten Phasen-Breitenabhängigkeit ist Ibadan. Die Breite des Gürtels (400 km), der mögliche Höhenbereich (100—125 km) für dessen Vorkommen und dessen Intensität (61 Amp/km Breite) wurden durch möglichst gute Approximation auch der Breitenabhängigkeit der Vertikal-komponente Z des Erdmagnetfeldes berechnet. Der maximale Beitrag dieser Zone zu Z dürfte demnach in 250 km Abstand zu beobachten sein; der Beitrag zu H wird bei mehr als 600 km Entfernung sehr klein.

W. Becker.

8-1121 **H. Helm, J. W. King and A. M. von Wijk.** *Measurements of magnetic declination during the solar eclipse of 23 October 1957.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 371—372, 1959, Nr. 3/4. (Grahamstown, Union South Afr., Rhodes Univ., Dep. Phys.) Die Deklinationsmessungen wurden in Hermanus ( $34^{\circ} 25,5' \text{ S}$ ,  $19^{\circ} 13,5' \text{ O}$ ) und in Grahamstown ( $33^{\circ} 16,8' \text{ S}$ ,  $26^{\circ} 29,4' \text{ O}$ ) durchgeführt. Änderungen bis zu einer Viertelbogenminute konnten gemessen werden. Vff. berichten, daß sie keinerlei Änderungen der Deklination während der vorstehenden Sonnenfinsternis haben feststellen können. Sie geben diesen Hinweis, um anderen Forschern bei der Abgrenzung des Einflußgebietes zu helfen.

W. Becker.

8-1122 **F. D. Stacey.** *Spinner-magnetometer for thermal demagnetization experiments on rocks.* J. sci. Instrum. **36**, 355—359, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Canberra, Austral. Nat. Univ., Geophys. Dep.) Zur Messung schwachmagnetischer Gesteinsproben bis zu  $800^{\circ}\text{C}$  wird ein rotierendes Magnetometer beschrieben, bei dem die Magnetisierung über Induktionsspulen und Verstärker gemessen und aufgezeichnet wird. Die Probe rotiert mit 78 p/s in einem induktionsfreien elektrischen Ofen, der mit inaktivem Gas gefüllt ist.

Ochsenfeld.

8-1123 **C. Collins and P. A. Forsyth.** *A bistatic radio investigation of auroral ionization.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 315—345, 1959, Nr. 3/4. (Ottawa, Can., Def. Res. Board, Radio Phys. Lab.) Zwanzig über ganz Kanada verteilte Übertragungsstrecken, mit gleichen Geräten ausgestattet, lieferten das Beobachtungsmaterial der vorliegenden Untersuchungen. Die Beobachtungen erstreckten sich über drei Jahre; die Übertragungsstrecken betrugen 860 bis 1910 km und die Trägerfrequenzen der nichtmodulierten Ausstrahlungen 30—50 MHz. Visuelle Nordlichtbeobachtungen wurden ergänzend durchgeführt. Vff. unterschieden die Feldstärkeschriebe nach fünf Typen. Von diesen schieden sie die unerwartet seltenen Es-Reflexionen aus. Von den verbleibenden vier konnten Vff. zwei verschiedenen Phasen sichtbarer Nordlichterscheinungen zuordnen. Die restlichen zwei traten zwar auch mit größter Häufigkeit in der Nordlichtzone auf, zeichneten sich aber durch fehlende Aspektempfindlichkeit aus. Den einen Typus beobachteten Vff. vorzugsweise am Ende eines Nordlichtes, wenn dieses visuell schon nicht mehr erkennbar war. Der andere Typus scheint ähnlich wie die wiederkehrende erhöhte Tagesabsorption der Vorbote eines Nordlichtes zu sein. Im Gegensatz zu den vorstehenden drei Nordlichttypen sind diese letzteren Echos nicht von erdmagnetischen Störungen begleitet. Hinsichtlich des Entstehungsmechanismus der Streureflexionen glauben Vff., daß die beiden ersten Schriebe durch Reflexion an ellipsoidähnlichen Elektronenwolken von mehreren Wellenlängen Durchmesser in der E-Region verursacht werden (Achsenverhältnis 4:1, Ausrichtung parallel zum Magnetfeld). Die beiden letzteren sollen durch Streuung in etwa 85 km Höhe entstehen. Das offensichtliche Vorhandensein mehrerer Streumechanismen kommt den verschiedenen derzeitigen Interpretationen entgegen. Offen bleibt allerdings die Frage, warum die E-Region-Streuechos einen so schnellen Schwund aufweisen.

W. Becker.

8-1124 **J. A. Thomas and E. K. Smith.** *A survey of the present knowledge of sporadic-E ionization.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 295—314, 1959, Nr. 3/4. (Boulder, Col., Nat. Bur. Stand., Ionosph. Res. Sect.) Die sporadische Ionisierung der E-Region der Ionosphäre äußert sich auf so mannigfache Weise, daß nach bald 30 Jahren Ionosphärenforschung die Beschreibung dieser Erscheinungsformen immer noch in vollem Gange ist. Die vorliegende Arbeit versucht bislang bekanntes Material in tabellarischer Form zu sichten (146 Literaturzitate!). Auf diese Weise vermitteln Vff. einen schnellen Überblick über die Erscheinungsformen der sporadischen E-Ionisierung in den verschiedensten Teilen der Welt, über die gefundenen Korrelationen mit anderen geomagnetischen Erscheinungen und die derzeitigen Deutungsversuche.

W. Becker.

8-1125 **J. A. Thomas and F. H. Hibberd.** *Satellite Doppler measurements and the ionosphere.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 376—379, 1959, Nr. 3/4. (Brisbane, Australia, Univ. Queensland; Armidale, N. S. W., Univ. New Engl.) Exakte Frequenzmessungen der Signale von Sputnik I am 17. 10. 1957 durch die British Post Office Frequency Measuring Stations in Baldock and Banbury auf 20 und 40 MHz werden den theoretisch berechneten DOPPLER-Verschiebungen gegenübergestellt. Die für die Berechnungen notwendigen



Bahndaten werden vom Mullard Radio Astronomy Observatory übernommen; ein rohes Ionosphärenmodell wurde vorgegeben. Die Übereinstimmung war im allgemeinen gut; die Abweichungen werden ionosphärischen Einflüssen zugeschrieben. Vf. kommen zu dem Ergebnis, daß aus DOPPLER-Messungen an Satelliten-Signalen über die Elektro- nendichteverteilung oberhalb des F2-Maximums nur dann verlässliche Auskunft ge- wonnen werden kann, wenn die Meßgenauigkeit besser als 1 Hz ist; die Messungen auf beiden Frequenzen gleichzeitig und innerhalb  $10^{-1}$  sec durchgeführt werden können. Und endlich müßte die Ionosphäre konzentrisch zur Erde geschichtet sein.

W. Becker.

8-1126 **R. Silberstein.** *The origin of the current nomenclature for the ionospheric layers.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 382, 1959, Nr. 3/4. (Boulder, Col., Nat. Bur. Stand., Labs.) Vf. bringt einen Brief von Sir Edward APPLETON an Dr. J. H. DELLINGER aus dem Jahre 1943 zum obigen Thema in beider Einverständnis. Danach bezeichnete E. V. APPLETON den elektrischen Vektor seiner ersten E-Reflexionen (1925) mit „E“. Den elektrischen Vektor späterer F-Echos mit „F“ und noch späterer D-Echos mit „D“. Auf der Suche nach Bezeichnungen für die verschiedenen Reflexionsniveaus entschloß er sich nach obigem Brief, diese für den eigenen Hausgebrauch mit D-, E- bzw. F-Schicht zu bezeichnen; er wollte so für spätere Neuentdeckungen noch genügend alphabetischen Spielraum besitzen. Und diese Bezeichnungsweise wurde dann auch allgemein übernommen.

W. Becker.

8-1127 **Kurt Toman.** *New geometrical properties and their usefulness for ionospheric radio propagation* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **47**, 1381—1382, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Boston, Mass., Geophys. Res.) Die von einem Punkt auf der kugelförmigen Erde ausgehenden Strahlen treffen die Ionosphäre als konzentrische äußere Kugel unter einem Winkel, der für streifenden Abgang sein Minimum erreicht. Außerdem hat der zwischen zwei konzentrischen Kugeln gelegene Abschnitt bei diesem Abgang sein Maximum. Bei hoch über der Erde gelegenen Sendern lassen sich negative Abgangswinkel erreichen, so daß dann eine Zunahme des Auftreffwinkels und eine Abnahme des Abschnittes auftreten muß.

Rawer.

8-1128 **C. M. Minnis.** *Ionospheric changes at Singapore during the solar eclipse of 14 December 1955.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 346—350, 1959, Nr. 3/4. (Ditton Park, Slough, Bucks., Radio Res. Station.) Das Ziel der Untersuchungen war, aus dem Grenzfrequenzverlauf der verschiedenen Ionosphärenschichten über Singapur während der Sonnenfinsternis am 19. 12. 1955 (maximale Abdeckung der Sonnenscheibe 50% um 1534 h Ortszeit) Auskunft über die Verteilung der ionisierenden Strahlungszentren auf der Sonne zu gewinnen. Die Auswertemethode selbst ist bereits früher vom Vf. schon beschrieben und erfolgreich angewendet worden (Ber. **34**, 2103, 1955). Diese Methode versagte hier vollkommen. Die F1- und F1,5-Grenzfrequenzen waren nur wenig defizient; der Variationsbereich der F2-Grenzfrequenzen war zu klein, und eine z. Z. der Finsternis nach unten wandernde Gradientstörung verfälschte den E1-Grenzfrequenzverlauf.

W. Becker.

8-1129 **C. H. Cummack.** *A comparison of the critical frequency of the F2-layer between Rarotonga and Maui.* J. atmos. terr. Phys. **13**, 372—374, 1959, Nr. 3/4. Die Ionosphärenstationen Rarotonga und Maui liegen annähernd auf demselben Längengrad und haben konjugiert geomagnetische Daten. Die F2-Grenzfrequenzdifferenzen gleicher Stundenwerte beider Stationen lassen einen mittleren jährlichen Gang über fünf Jahre hinweg erkennen. Mit der zusätzlichen Einschränkung, daß auch die jeweiligen Sonnenstandswinkel dieser Stundenwerte gleich sein sollen, fand Vf. eine jahreszeitliche Abhängigkeit, d. h. eine Phasenumkehr im Verlauf von sechs Monaten. Vf. schließt daraus auf eine Nord-Süd-Anomalie und eine entsprechende jahreszeitliche Komponente im foF2-Verlauf.

W. Becker.

—1130 **K. M. Kotadia.** *The intermediate layer of stratification ( $F_{1,5}$ ) between  $F_1$  and  $F_2$  at Ahmedabad.* Proc. Indian Acad. Si. (A) **46**, 349—353, 1957, Nr. 5. (Nov.) (Ahmedabad, Phys. Res. Lab.) Durch Analyse der täglichen Aufzeichnungen wird das monatliche Mittel der täglichen Veränderung der Parameter der  $F_1$ -,  $F_{1,5}$ - und  $F_2$ -Schichten im Januar,

April, Juli und Oktober der Jahre 1954 bis 1956, teilweise bis 1957 dargestellt. Weiterhin wird der Prozentsatz des Vorhandenseins der  $F_{1,5}$ -Schicht während verschiedener Jahreszeiten im Jahre 1956 mitgeteilt. German.

8-1131 **J. W. MacArthur.** *Theory of the origin of the very low-frequency radio emissions from the earth's exosphere.* Phys. Rev. Letters **2**, 491—492, 1959, Nr. 12. (15. Juni.) (Marlboro, Vermont, Marlboro Coll.) Eine eingefangene Protonenwolke wird als bewegter Sender auf der betr. Gyrofrequenz betrachtet; durch Einsetzen der so erhaltenen „Phasen-Geschwindigkeit“ in die Dispersionsformel des Längstwellen-Bereichs können die beiden Frequenz-Gesetze sehr einfach erhalten werden, die GALLEY aus einer ganz anderen Grundvorstellung abgeleitet hat. Rawer.

8-1132 **Stanley C. Freden and R. Stephen White.** *Protons in the earth's magnetic field.* Phys. Rev. Letters **3**, 9—11, 1959, Nr. 1. (1. Juli.) Berichtigung ebenda S. 145, Nr. 3. (1. Aug.) (Livermore, Calif., Univ., Lawrence Radiat. Lab.) Eine Emulsion wurde an Bord einer Rakete 15 min über 1000 km (zwischen 20 und 3°N) geflogen, Gipfelhöhe 1230 km. Mit Hilfe einer Vergleichsemulsion ergab die Auswertung Protonen von mehr als 75 und Elektronen von mehr als 12 MeV. Das Energiespektrum der Protonen verläuft sehr steil mit  $N/\text{MeV}^{-1}\text{cm}^{-2}\text{s}^{-1}\text{sterad}^{-1} = 0,84 \cdot \exp(-E/120\text{ MeV})$  (E Protonenenergie). Damit wird die Anzahl der Protonen von über 75 MeV (alle Richtungen)  $1100\text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ . Rawer.

8-1133 **Wilmut N. Hess.** *Van Allen belt protons from cosmic-ray neutron leakage.* Phys. Rev. Letters **3**, 11—13, 1959, Nr. 1. (1. Juli.) Berichtigung ebenda S. 145, Nr. 3. (1. Aug.) (Berkeley, Calif., Univ., Lawrence Radiat. Lab.) Theoretische Berechnung des Protonenspektrums, das aus Neutronenzerfall resultieren würde. Der Gleichgewichtszustand bei Geschwindigkeitsabnahme durch Stöße mit gebundenen Elektronen wird berechnet. Das Spektrum sollte bei 1 MeV ein Maximum haben, der Abfall für höhere Energien sollte nach  $E^{-1,3}$  gehen, langsamer als vorstehend berichtete Beobachtungen. Diskussion der möglichen Gründe der Abweichung. Rawer.

8-1134 **James A. van Allen.** *The geomagnetically trapped corpuscular radiation.* J. geophys. Res. **64**, 1683—1689, 1959, Nr. 11. (Nov.) (S. B.) (Iowa City, State Univ.) V. Weidemann.

8-1135 **G. R. A. Ellis.** *Low frequency electromagnetic radiation associated with magnetic disturbances.* Planet. Space Sci. **1**, 253—258, 1959, Nr. 4. (Sept.) (Camden, N. S. W., C. S. I. R. O., Upper Atmos. Sect.) Beobachtung des atmosphärischen „Zischens“ („Hiss“) einerseits mit einer Amplitudenregistrierung auf 4,6 kHz (800 Hz Bandbreite), andererseits mit einem Spektrometer von 2 bis 40 kHz (Frequenz-Durchläufe). Alle größeren magnetischen Stürme gaben eine Serie von „Bursts“. Wenn ein Polarlicht (in New South Wales) sichtbar wurde, begann gleichzeitig ein Burst. In fast allen Nächten, in denen die rote Nordlicht-Linie (6300 Å) beobachtbar war, wurde auch Zischen beobachtet. Andererseits besteht für die Gesamtheit der Bursts keine klare Beziehung zur magnetischen Aktivität. Dem Spektrum nach werden 3 Klassen von Zischen unterschieden mit den Mittelfrequenzen 4, 6 und 16 kHz (die beiden ersten sind nur wenige kHz breit). Diskussion der möglichen Ursachen an Hand der Literatur. Rawer.

8-1136 **Gerhart Vogler.** *Einfluß der Anlagerung radioaktiver Substanzen an Aerosole auf den Emissionseffekt bei der Messung der elektrischen Leitfähigkeit der Luft.* Z. Naturf. **15a**, 89, 1960, Nr. 1. (Jan.) (Leipzig, Univ., Inst. geophys. Erkundung.) Der Quotient der Leitfähigkeit durch positive zu der durch negative Ionen wird durch den Emissionseffekt bei der Entlademethode zu klein und bei der Auflademethode zu groß. Die Anlagerung radioaktiver Substanzen der Luft an geladene Aerosole muß den Emissionseffekt verkleinern. Dies bestätigen die Meßergebnisse über die Leitfähigkeit der Luft am Observatorium Dresden-Wahnsdorf von 1935—1938. M. Wiedemann.

8-1137 **K. F. Bishop and B. T. Taylor.** *Growth of the tritium content of atmospheric molecular hydrogen.* Nature, Lond. **185**, 26—27, 1960, Nr. 4705. (2. Jan.) (Harwell, Didcot, U. K. Atom. Energy Author., Health Phys. Div.) Ausgehend von Messungen von GON-

SIOR (Naturwiss. 46, 201, 59) und von anderen Autoren, aber im Gegensatz zu GONSIORS Folgerungen wurde festgestellt: 1. jener  $H^3$ -Gehalt nimmt schon seit seiner ersten berichteten Messung 1948 zu; 2. die Zunahme läßt sich am besten exponentiell darstellen mit 18 Monaten Verdopplungszeit. Eigene Messungen der Vff. bestätigen diese Feststellungen, ohne sie näher erklären zu können. Aug. 1959 wurden  $(4,86 \pm 0,15) \cdot 10^{-13} H^3$ -Atome pro H-Atom gemessen, 1948  $(3,8 \pm 1,25) \cdot 10^{-15}$ .  
Schneider.

8-1138 D. H. Peirson and L. Salmon. *Gamma-radiation from deposited fall-out*. Nature, Lond. 184, 1678—1679, 1959, Nr. 4700. (28. Nov.) (Harwell, Atomic Energy Res. Est., Health Phys. Div.)

8-1139 F. W. Spiers. *Some measurements of background gamma radiation in Leeds during 1955—59*. Nature, Lond. 184, 1680—1682, 1959, Nr. 4700. (28. Nov.) (Leeds, Univ., M. R. C. Environmental Radiat. Res. Group, Dep. Med. Phys.) Behnsch.

8-1140 C. Queille-Lefèvre, M. M. Bauer et Girard. *Premier essai de mesure électrique d'épaisseur d'un glacier*. Ann. Géophys. 15, 547—550, 1959, Nr. 4.

8-1141 L. Cagniard. *Abaque pour sondages électriques sur glace*. Ann. Géophys. 15, 551 bis 553, 1959, Nr. 4. (Paris, Fac. Sci., Lab. Géophys. Appl.) V. Weidemann.

8-1142 B. Peters. *Cosmic-ray produced radioactive isotopes as tracers for studying large-scale atmospheric circulation*. J. atmos. terr. Phys. 13, 351—370, 1959, Nr. 3/4. (Bombay, India, Tata Inst. Fundament. Res.) Der prozentuale Gehalt an radioaktiven Isotopen ist ein Charakteristikum der verschiedenen Bereiche der Atmosphäre. Kondensierter Wasserdampf aus diesen Bereichen läßt ungefähr denselben Isotopenspiegel erkennen. Diese Beobachtung veranlaßte Vf., den Isotopengehalt von Regenwasser aus 21 Regenfällen in verschiedenen Teilen Indiens zu untersuchen. In keinem Fall konnte er auf eine Zirkulation von Luftmassen der Stratosphäre hinunter in die Troposphäre, den Regenzentren, schließen.  
W. Becker.

8-1143 S.-K. Kao and M. Neiburger. *Oscillations and trajectories of air particles in some pressure systems*. J. geophys. Res. 64, 1283—1291, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Los Angeles, Calif., Univ., Dep. Meteorol.) Es werden die Bahnen von Luftelementen in einigen grundlegenden Druckfeldern untersucht unter den Annahmen, daß die Luftelemente sich auf einer isobaren oder isentropen Fläche bewegen, daß mit einer nicht zählen Flüssigkeit gerechnet und der CORIOLIS-Parameter als konstant angenommen werden darf. Hat die isobare oder isentrope Fläche konstante Neigung, so haben die Bahnen die Form von Wellen, Zykloiden oder Schleifen je nachdem, ob die Geschwindigkeit des geostrophischen Windes größer, gleich oder kleiner ist als der Betrag der Differenz zwischen der Anfangsgeschwindigkeit des Luftelementes und der Geschwindigkeit des geostrophischen Windes. Bei wellenförmigen Höhenlinien der isobaren oder isentropen Fläche ist die Bewegung der Luftelemente eine Kombination aus Trägheitswellen und Druckwellen, wobei für eine bestimmte Frequenz Resonanz eintreten kann. Die Amplitude längs der Bahn wächst im Resonanzfall linear mit der Zeit an. In einem kreisförmigen Drucksystem kann die Amplitude sinusförmig, linear oder exponentiell von der Zeit abhängen je nach den Werten, die der das Drucksystem bestimmende Parameter hat. Bei Druckfeldern mit konvergierenden oder divergierenden Höhenlinien nimmt die Amplitude exponentiell ab.  
Siebert.

8-1144 Werner Rittberger. *Zur Struktur der Wolken*. Diss. T. H. Karlsruhe, 1959, Okt./Dez.  
H. Ebert.

8-1145 K. L. Coulson. *Characteristics of the radiation emerging from the top of a Rayleigh atmosphere. I. Intensity and polarization. II. Total upward flux and albedo*. Planet. Space Sci. 1, 265—276/277—284, 1959, Nr. 4. (Sept.) (Los Angeles, Calif., Univ., Meteorol. Dep.) Computer-Berechnung der Lichtstreuung nach außen aus einer ebenen, sonnenbeschienenen Atmosphäre nach CHANDRASEKHARS Gleichungen. Polarisation und Mehrfachstreuung wird berücksichtigt. Ergebnisse bei vollständig absorbierendem Boden graphisch, abhängig von der Sonnenhöhe, der Abstrahlrichtung und der opti-



schen Dicke. Die (diffuse) Reflexionsfähigkeit des Bodens hat großen Einfluß. Diagramme des Polarisationsgrads und der Lage der Polarisationssebene. Integriert über alle Richtungen, wird der gesamte, nach außen gerichtete Lichtstrom erhalten. Er nimmt relativ mit wachsender Wellenlänge nahezu exponentiell ab; absolut ergibt er sich daraus durch Multiplikation mit der Spektralverteilung der Sonnenstrahlung. Albedo der Erde (unter Korrektur auf kugelförmige Atmosphäre) wird 7,6% berechnet. Rawer.

8-1146 **Donald H. Hall.** *Direction of polarization determined from magnetic anomalies.* geophys. Res. **64**, 1945—1959, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Vancouver, B. C., Univ., Geophys. Lab.) Bei den traditionellen Methoden der magnetischen Prospektion wird bei der Deutung magnetischer Anomalien die remanente Magnetisierung der Einlagerung nicht berücksichtigt. Gesteinsmagnetische Untersuchungen haben inzwischen gezeigt, daß diese Vernachlässigung nicht gerechtfertigt ist. Es wurden daher Modellrechnungen ausgeführt für den Fall beliebiger Richtung der gemessenen Feldkomponente und beliebiger Magnetisierungsrichtung der Einlagerung. Als Störkörper wurden verwendet: ein Dipol, eine horizontale Dipollinie, eine dünne, geneigte magnetisierte Platte, eine dicke, geneigte magnetisierte Platte und eine geneigte magnetisierte Stufe. Magnetisierungsrichtung und Richtung der gemessenen Feldkomponente lassen sich mit anderen Größen der Störkörper zu Parametern zusammenfassen, durch die das Aussehen der magnetischen Anomalien über den Störkörpern bestimmt wird. Es werden Methoden angegeben wie die unbekannten Parameter — und damit auch die Magnetisierungsrichtung — berechnet werden können, wenn die gemessene Feldkomponente auf Profilen bekannt ist, die über die Störkörper gehen. Siebert.

## XII. Biophysik

8-1147 **H. Glubrecht, E. G. Niemann und H. Rundfeldt.** *Dichtebestimmung mit Gammastrahlen an biologischen Objekten.* Atompraxis **5**, 237—239, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Hannover T. H., Inst. Strahlennoil., Inst. gärtn. Pflanzenzücht.) Apparatur zur Bestimmung der Masse von Kohlköpfen im Freien ohne Beeinträchtigung des weiteren Wachstums 2 mC starkes Cs<sup>137</sup>-Präparat, Zählrohr, Kurven zur Bestimmung der mittleren Dichte der Kohlköpfe. Genauigkeit etwa 4%. Klett.

8-1148 **E. Lucey.** *Some observations on analysis errors caused by the use of high intensity lighting in cine-micrography.* Research Film **2**, 286—291, 1957, Nr. 6. (Dez.) (Edinburgh Inst. Animal Genetics.) Bei mikrokinematischen Aufnahmen ist die Wirkung des Lichts auf lebende Organismen zu beachten, damit die Ergebnisse nicht durch die Aufnahmetechnik verfälscht werden. In der Hauptsache spielen drei Effekte eine Rolle: Temperaturerhöhung, Anregung und Ionisierung. Das Objekt reagiert am wenigsten auf rotes Licht. In diesem Spektralbereich ist jedoch auch der Film am unempfindlichsten. Es werden also immer trotz der Möglichkeit, das Filmmaterial zu sensibilisieren, Kompromisse zu schließen sein. Vf. gibt eine Zusammenstellung von Filtern zur Spektralzerlegung des Lichtes, eine Abschätzung der Intensitätsschwächung im Mikroskop und beschreibt Testversuche, die den Einfluß der Beleuchtungsintensität auf das Verhalten des Objekts ermitteln sollen. Baumgärtel.

8-1149 **G. D. Litowtschenko und S. A. Schipizyn.** *Spektrographische Bestimmung der Beziehung zwischen Strontium- und Kalzium-Gehalt biologischer Objekte.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1156—1157, 1959, Nr. 9. (Orig. russ.)

8-1150 **W. M. Wadimow.** *Versuch der Anwendung der molekularen Spektralanalyse in der Bakteriologie und in der Immunologie.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1260 bis 1262, 1959, Nr. 10. (Orig. russ.) H. Weidemann.

8-1151 **H. Simon.** *Beiträge zur Methodik des Arbeitens mit radioaktiven Isotopen in der organischen Chemie und Biochemie.* Habilitation Tech. Univ. Berlin, 1959. H. Ebert.

-1152 **G. Jahn** und **S. Vogelsang**. *Die einohrige Richtcharakteristik des menschlichen Hörs.* Hochfrequenztech. u. Elektroakust. **68**, 50—56, 1959, Nr. 2. (Juli.) (Dresden, J. H., Inst. Elektro-Baukunst.) Für vier Frequenzbänder von Terzbreite zwischen 1 und 8 kHz wurde die einohrige Richtcharakteristik des menschlichen Gehörs untersucht. Dabei wurde der Schallpegel am Trommelfell mit Hilfe eines Sondenmikrophons gemessen, während sich ein Lautsprecher auf einem Kreisbogen um die Versuchsperson bewegte. Diestel.

-1153 **J. Zwislocki**, **E. Pirodda** and **H. Rubin**. *On some poststimulatory effects at the threshold of audibility.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 9—14, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Syracuse, N. Y., Univ., Biocoust. Lab.) Es wurde die Hörschwellenverschiebung gemessen, die innerhalb einer Sekunde nach einem akustischen Reiz auftritt. Zu diesem Zweck ließ man dem Reizimpuls nach einer bestimmten kurzen Zeit einen Testimpuls (beide 1000 Hz) folgen. Variiert wurden folgende Parameter: Zeitintervall zwischen beiden Impulsen, Dauer des Testimpulses, Dauer, Lautstärke und Abklinggeschwindigkeit des Reizimpulses. Die Hörschwellenverschiebung hängt wenig von der Dauer des Testimpulses ab, dagegen sehr vom Zeitintervall zwischen Reizimpuls und Testimpuls. Sie nimmt mit steigender Lautstärke des Reizimpulses zu und hängt in komplizierter Form von der Dauer des Reizimpulses ab. Einen großen Einfluß auf die zeitliche Änderung der Hörschwelle hat die Abklingzeit des Reizimpulses. M. Beyer.

-1154 **Irwin Pollack** and **J. M. Pickett**. *Intelligibility of peak-clipped speech at high noise levels.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 14—16, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Bolling Air Force Base, Air Force Cambridge Res. Center, Operat. Appl. Lab.) Der Einfluß der Amplitudenbegrenzung von Sprache auf die Verständlichkeit bei Geräuschbelastung wurde untersucht. Es zeigte sich, daß in einem weiten Variationsbereich der Versuchsbedingungen die Verständlichkeit unabhängig vom Maß der Amplitudenbegrenzung ist, wenn nur durch nachfolgende Verstärkung der Sprachpegel konstant gehalten wird. Man kann also durch Amplitudenbegrenzung das Ohr vor schmerzhaft lauten Sprachsitzen schützen, ohne daß die Verständlichkeit nachläßt. Unter gewissen Bedingungen kann durch Amplitudenbegrenzung sogar die Verständlichkeit verbessert werden. M. Beyer.

-1155 **W. Dison Ward**, **Aram Glorig** and **Diana L. Sklar**. *Susceptibility and sex.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 1138, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Los Angeles, Calif., Subcomm. Noise, Res. Center.) Vff. stellten bei der Messung der Hörschwelle einer großen Anzahl von Versuchspersonen fest, daß — besonders bei hohen Frequenzen — mit zunehmendem Alter Frauen besser hören als Männer. Der Grund hierfür wird in erster Linie darin gesehen, daß Männer i. a. stärker dem industriellen Lärm ausgesetzt sind als Frauen. Diestel.

-1156 **Willard R. Thurlow** and **Irving L. Rawlings**. *Discrimination of number of simultaneously sounding tones.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 1332—1336, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Madison, Wisc., Univ.) Die Genauigkeit, mit der die Anzahl von gleichzeitig abgestrahlten Tönen richtig erkannt werden kann, wurde untersucht. Sie ist nicht sehr groß, obwohl man nach dem OHM'schen Gesetz der Akustik eine große Genauigkeit erwarten könnte. Verwendet wurden Kombinationen von ein, zwei und drei Tönen. Diestel.

-1157 **Willard R. Thurlow** and **Lloyd F. Elfner**. *Continuity effects with alternately sounding tones.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 1337—1339, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Madison, Wisc., Univ.) Wenn zwei Töne benachbarter Frequenz abwechselnd erklingen, scheint unter gewissen Umständen der Ton geringerer Intensität und längerer Dauer kontinuierlich zu klingen. Die Bedingungen für das Auftreten dieses Phänomens hinsichtlich Intensität, Frequenz und Tondauer werden untersucht. Diestel.

-1158 **John W. Black** and **W. Carroll Hixson**. *Number of axis crossings and the intelligibility of speech.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 1384—1385, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Columbus, O., Univ.; Pensacola, Flor., U. S. Naval School Aviat. Med.) Es wurde untersucht, ob eine geräuschartig klingende Sprache, die sich dadurch auszeichnet, daß

GAUSS-Funktion über seinem Durchmesser erfolgt, wird gezeigt, daß der Schalldruck auf der Achse einen wellenfreien Verlauf hat und daß seine Richtcharakteristik wieder eine GAUSS-Funktion ist, wenn der Strahler unbegrenzt ist. Für solche Strahler wird im Gegensatz zum Kolbenstrahler die Bezeichnung GAUSS-Strahler vorgeschlagen. Für die endliche Ausdehnung der Strahler (abgebrochene GAUSS-Funktion) werden optimale Bedingungen diskutiert, eine praktische Ausführungsform ergibt sich, indem die Art der Beläge auf einem X-Quarz besonders gewählt wird, um eine entsprechende Erregung zu erreichen. Der Einsatz solcher Strahler ist von besonderem Interesse in der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung, um bei periodischen Impulsen eindeutige Schallechoanzeige zu erhalten.

Jacob.

8-1173 **Lucien Garde.** *Adaptation du perméamètre Iliovici à l'étude des matériaux hypermagnétiques.* Rev. gén. Elect. **66**, 375—379, 1957, Nr. 7. (Juli.) (Calais, Collège.) Das kompensierte Doppeljoch von ILIOVICI, bei dem der magnetische Spannungsabfall des Joches durch eine zusätzliche magnetische Spannung, die einem Schenkel aufgedrückt ist, kompensiert wird, zeigt dennoch einen systematischen Fehler. Er kommt dadurch zustande, daß Joch und Probe verschiedenartige Magnetisierungsschleifen durchlaufen und dadurch eine nicht kompensierte Restspannung verbleibt. Die Fehler werden für verschiedene Jochmaterialien gemessen. Sie können klein gehalten werden, wenn der Jochschenkel, der keine Zusatzwicklung trägt, aus hochpermeablem Werkstoff z. B. Mumetall, angefertigt wird.

Ochsenfeld.

8-1174 **Nelly Calderón L. und H. Ehrhardt.** *Ein Verfahren zur Korrektur der inversen Matrix bei chemischen Analysen mit dem Massenspektrometer.* Z. anal. Chem. **164**, 30—36, 1958, Nr. 1. (S. B.) (Bonn, Univ., Phys. Inst.) Bei Routineanalysen mit dem Massenspektrometer ergibt sich wegen zeitlicher Änderungen der Betriebsdaten die Notwendigkeit, in gewissen Zeitabständen die Eichung des Spektrometers zu überprüfen und gegebenenfalls neue Eichdaten zu ermitteln. Zur Umgehung der sehr aufwendigen Ausrechnung einer abgeänderten inversen Matrix wird ein gut konvergierendes Näherungsverfahren zur Korrektur der inversen Matrix beschrieben, das einfach und in kurzer Zeit mit einer kleinen Rechenmaschine durchführbar ist.

Kirchner.

8-1175 **H. Günzler.** *Die Kombination physikalischer Meßverfahren bei chemischen Analysen.* Z. anal. Chem. **164**, 49—56, 1958, Nr. 1. (S. B.) (Ludwigshafen, Rhein-Badische Anilin- u. Sodafabrik, Ammoniaklab.) An einer Testmischung von zwölf verschiedenen Olefinen wurden folgende, bei routinemäßigem Arbeiten in einem analytischen Laboratorium gebräuchlichen physikalischen Methoden zur Analyse angesetzt: UV-Spektroskopie, Spektroskopie im nahen UR-Bereich, UR-Spektroskopie, Raman-spektroskopie, Massenspektrometrie und Gaschromatographie. Die nahe den einzelnen Methoden erhaltenen qualitativen und quantitativen Ergebnisse sowohl der Gruppenanalyse als auch der Analysen der durch Vorzerlegung erhaltenen Fraktionen wurden miteinander verglichen. Aus diesem Vergleich wird eine bestimmte Kombination der einzelnen Meßverfahren empfohlen, die bei normalem Zeitaufwand zu den optimalsten Analysenergebnissen führt.

Kirchner.

8-1176 **Hermann Kienitz.** *Auswertung, Fehler und Fehlerkritik bei physikalischen Analysen.* Z. anal. Chem. **164**, 80—99, 1958, Nr. 1. (S. B.) (Ludwigshafen/Rhein-Badische Anilin- u. Soda-Fabrik, Ammoniaklab.) Die quantitative Auswertung physikalisch-analytischer Meßdaten zur Konzentrationsbestimmung der einzelnen Komponenten einer Probe führt immer zur Aufgabe der Lösung simultaner Gleichungssysteme. Die Linearität der Gleichungssysteme ist gegeben, wenn die Konzentrationsabhängigkeit der physikalischen Eigenschaften linear und die Superposition der Eigenschaften mehrerer Komponenten rein additiv sind. Einige Verfahren zur Lösung dieser Gleichungssysteme mit Rechenautomaten, Elektronenrechnern und Lochkarte werden beschrieben. Eine Fehlerkontrolle physikalischer Analysen wurde speziell für massenspektrometrische Bestimmungen ausgearbeitet.

Kirchner.

8-1177 **W. G. Proctor.** *Chemical analysis by means of nuclear magnetic resonance.* Z. anal. Chem. **164**, 127—134, 1958, Nr. 1. (S. B.) (Wassenaar, Netherl. Varian Assoc.)



Vassenaar.) Die magnetische Kernresonanz und die Anwendbarkeit als Analysenverfahren für organische Verbindungen werden beschrieben. Die Kernresonanzspektren einiger organischer Molekeln werden diskutiert; es wird kurz über die Aufnahme-technik dieser Spektren berichtet.  
Kirchner.

—1178 **H. Preis** und **A. Esenwein**. *Über ein Auswertungsverfahren bei der quantitativen Röntgenfluoreszenz-Spektralanalyse von Mehrstoffsystemen*. Schweiz. Arch. angew. Wiss. 5, 415—418, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Zürich, Eidg. Materialprüf. u. Versuchsanst.)

Behnsch.

—1179 **K. F. Luft**. *Über nichtdispersive Ultrarotanalysengeräte*. Z. anal. Chem. 164, 100—108, 1958, Nr. 1. (S. B.) (Essen, Steinkohlenbergbauverein.) Es wird ein Überblick über die gebräuchlichsten nichtdispersen Ultrarotanalysengeräte gegeben, die besonders zum Zwecke der Betriebskontrolle als Gasanalysatoren sehr verbreitete Anwendung finden. Die Wirkungsweise der wichtigsten, auch UR-Filterphotometer genannten Gerätetypen und einige praktische Analysenbeispiele werden beschrieben.

Kirchner.

—1180 **W. P. Sacharow** und **A. A. Schischlowski**. *Untersuchung des Stoffeintritts in das Plasma eines Bogens. Der Fall binärer Mischungen von Na und Li*. Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. 23, 1063—1064, 1959, Nr. 9. (Orig. russ.)

—1181 **N. K. Rudnewski**, **G. I. Golizyn** und **W. N. Rybotshkin**. *Untersuchung des Stoffeintritts von kieselhaltigem Messing im Wechselstrombogen*. Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. 23, 1065—1067, 1959, Nr. 9. (Orig. russ.)

—1182 **N. K. Rudnewski** und **J. S. Owochowa**. *Untersuchung des Stoffeintritts von bleihaltigem Messing im Wechselstrombogen*. Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. 23, 1067—1069, 1959, Nr. 9. (Orig. russ.)

—1183 **O. I. Nikitina**, **M. G. Skljär**, **A. E. Gorewaja** und **N. K. Iwanowa**. *Die Abhängigkeit zwischen den Bestandteilen der festen und dampfförmigen Phase bei der Spektralanalyse von Eisenlegierungen*. Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. 23, 1069—1072, 1959, Nr. 9. (Orig. russ.)

—1184 **G. J. Solotuchin** und **N. M. Sykowa**. *Der Einfluß der Entladungsdauer auf die Verdampfungsgeschwindigkeit von Teilchen aus der Oberfläche von metallischen Bogenkathoden*. Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. 23, 1072—1074, 1959, Nr. 9. (Orig. russ.)

—1185 **E. A. Silinsch** und **L. F. Taure**. *Untersuchung der Rolle der Polarität bei der Anregung eines Spektrums im Wechselstrombogen*. Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. 23, 1074—1077, 1959, Nr. 9. (Orig. russ.)

—1186 **A. M. Schawrin** und **M. A. Sotin**. *Zur Frage des Einflusses der Zusammensetzung von pulverförmigen Stoffen auf die relativen Intensitäten der Spektrallinien*. Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. 23, 1077—1079, 1959, Nr. 9. (Orig. russ.)

—1187 **A. K. Rusanow** und **L. I. Sosnowskaja**. *Gesetzmäßigkeiten des Einflusses von „dritten“ Elementen bei der Funkenanalyse von Lösungen*. Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. 23, 1079—1081, 1959, Nr. 9. (Orig. russ.)

—1188 **I. S. Abramson**, **S. N. Mursin** und **W. A. Slawny**. *Über den Einfluß von „dritten“ Elementen beim Gebrauch von unzerlegtem Licht als innerem Standard*. Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. 23, 1081—1083, 1959, Nr. 9. (Orig. russ.)

—1189 **N. W. Bujanow**. *Einfluß der chemischen Zusammensetzung einer Probe auf die Intensität des Grundspektrums und Resultate einer Spektralanalyse*. Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. 23, 1083—1085, 1959, Nr. 9. (Orig. russ.)

—1190 **J. I. Woronzow**. *Die Abhängigkeit der vollen Intensität von Spektrallinien von der Atomkonzentration in einer Impulsentladung*. Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. 23, 1088—1091, 1959, Nr. 9. (Orig. russ.)  
H. Weidemann.

- 8-1191 **I. A. Grikit.** *Untersuchung der Ursache der selektiven Zerstörung von Legierungen durch eine Funkenentladung.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1091—1093, 1959, Nr. 9. (Orig. russ.)
- 8-1192 **W. S. Burakow und A. A. Jankowski.** *Anwendung der Kontaktfunkenauswertung eines Stoffes in spektralanalytischen Untersuchungen.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1099—1100, 1959, Nr. 9. (Orig. russ.)
- 8-1193 **K. A. Suchenko, K. A. Moisejewa, L. D. Metelina, I. G. Tischin, N. W. Perikina und D. G. Bakanow.** *Analyse von leichten und hitzebeständigen Legierungen in Stählen durch die photoelektrische Methode.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1107—1110, 1959, Nr. 9. (Orig. russ.)
- 8-1194 **K. A. Suchenko, W. S. Grigorowa, I. S. Lindstrem, N. S. Swentizki und P. I. Galanow.** *Bestimmung des Sauerstoffs im technischen Titan durch eine Spektralmethode.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1116—1118, 1959, Nr. 9. (Orig. russ.)
- 8-1195 **K. A. Suchenko, P. P. Galanow und T. W. Baraschewa.** *Bestimmung des Stickstoffs in Stählen verschiedener Zusammensetzung.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1123—1126, 1959, Nr. 9. (Orig. russ.)
- 8-1196 **K. A. Suchenko, O. I. Mladenzewa und A. W. Aksenowa.** *Herstellung der Etalons von verschiedenen Legierungen und Untersuchung ihrer Beeinflussung durch „dritte“ Elemente.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1147—1148, 1959, Nr. 9. (Orig. russ.)
- 8-1197 **N. S. Swentizki, K. I. Taganow und S. I. Schlepikowa.** *Einige Besonderheiten der spektralen Bestimmung von Sauerstoff in Titan.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1118—1120, 1959, Nr. 9. (Orig. russ.)
- 8-1198 **N. I. Warlamowa und N. S. Swentizki.** *Spektralanalyse von Edelmetall-Legierungen.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1133—1135, 1959, Nr. 9. (Orig. russ.)
- 8-1199 **T. F. Iwanowa, M. E. Trentowius und W. W. Fedorow.** *Zur Frage der Anwendung der Spektral-Isotopen-Methode zur Bestimmung des Wasserstoffgehalts.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1120—1123, 1959, Nr. 9. (Orig. russ.)
- 8-1200 **S. A. Skotnikow.** *Bestimmung von Stickstoff in Chrom und Titan.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1128—1130, 1959, Nr. 9. (Orig. russ.)
- 8-1201 **W. W. Nalimow.** *Statistische Untersuchungen bei der Stoffanalyse.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1137—1138, 1959, Nr. 9. (Orig. russ.)
- 8-1202 **A. B. Schajewitsch.** *Über die Etalons zur Bestimmung von Beimischungen in entarteten zusammengesetzten Eisenlegierungen.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1139—1140, 1959, Nr. 9. (Orig. russ.)
- 8-1203 **A. A. Kuranow.** *Vorbereitungsmethoden der Etalons für die Spektralanalyse von Edelmetallen.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1140—1143, 1959, Nr. 9. (Orig. russ.)
- 8-1204 **J. S. Kudelja und A. S. Demjantschuk.** *Über einige Mittel zur Kalibrierung bei der Analyse von Legierungen.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1143—1144, 1959, Nr. 9. (Orig. russ.)
- 8-1205 **J. P. Barankina.** *Anwendung der Methode der „detaillierten Exponierung“ für die Analyse einiger Legierungen.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1145—1146, 1959, Nr. 9. (Orig. russ.)
- 8-1206 **P. A. Stepanow, J. A. Sergejew, M. W. Belobragina und M. S. Lestschinskaja.** *Schnell-Spektralanalyse von Metallproben auf ihren Gehalt an seltenen Alkalien, Bor, Fluor und anderen Elementen.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1149—1150, 1959, Nr. 9. (Orig. russ.)

H. Weidemann.

8-1207 **N. P. Iwanow.** *Spektrale Bestimmung von Uran mittels der Methode der Isopenenzugabe.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1154—1156, 1959, Nr. 9. (Orig. russ.)

8-1208 **R. S. Rubinowitsch und A. S. Perschin.** *Über ein pneumatisches Verfahren zur Einführung von pulverigen Proben in einen Entladungsbogen.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1163—1165, 1959, Nr. 9. (Orig. russ.)

8-1209 **I. L. Mirkin und E. P. Rikman.** *Über einige Besonderheiten der lokalen Analyse von zusammengesetzten Legierungen.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1167—1169, 1959, Nr. 9. (Orig. russ.)

8-1210 **A. G. Komarowski.** *Spektrographische Untersuchung der Zusammensetzung der Oberflächenschichten bei der thermochemischen Bearbeitung von Legierungen.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1169—1170, 1959, Nr. 9. (Orig. russ.)

8-1211 **W. W. Bogdanowa.** *Verbessertes Verfahren für die lokale Spektralanalyse.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1171—1172, 1959, Nr. 9. (Orig. russ.)

H. Weidemann.

8-1212 **Kenzo Tanaka, Jun-ichi Chikawa and Tadashi Yamanaka.** *Monitoring X-ray tube output with ionization chamber.* J. phys. Soc. Japan **14**, 1321—1327, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Kyoto, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Eine Ionisationskammer befindet sich zwischen Röntgenröhre und Probekörper. Der Heizstrom der Röntgenröhre wird so geregelt, daß das Ausgangspotential der Ionisationskammer konstant bleibt. Die Ionisationskammer wurde unter Berücksichtigung ihrer Wellenlängenabhängigkeit und der statistischen Schwankungen des Ausgangspotentials entwickelt. Wenn die Röntgenröhre z. B. mit 40 kV arbeitet und die Röhrenspannung auf  $\pm 1\%$  stabilisiert ist, können die Intensitätsschwankungen auf  $\pm 0,1\%$  begrenzt werden. Bei einer polykristallinen Probe konnten Intensitätsschwankungen einer breiten Beugungslinie, gemessen über 5 Stunden, nicht von den statistischen Schwankungen unterschieden werden. Die Schaltung und die Konstruktion der Ionisationskammer werden angegeben. Klett.

8-1213 **K. I. Taganow.** *Einige spektroskopische Untersuchungen des Polarisationseffektes der elektrischen Erosion von Metallen.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 1097—1099, 1959, Nr. 9. (Orig. russ.)

H. Weidemann.

8-1214 **Werner Jellinghaus und Miguel-Pedro de Andrés.** *Hall-Effekt und Leitfähigkeit der Eisen-Nickel-Legierungen.* Ann. Phys., Lpz. (7) **5**, 187—199, 1960, Nr. 3/4. (Düsseldorf, Max-Planck-Inst. Eisenforsch.) Messungen der HALL-Spannung und des elektrischen Widerstandes bei Zimmertemperatur an Eisen-Nickellegierungen. Legierungen zwischen 0 und 25% Ni ergeben im magnetisierungsabhängigen Teil der HALL-Feldkurven und auch oberhalb der Sättigung positive HALL-Konstanten. Sowohl  $R_1$  als  $R_0$  werden durch Zusatz von Nickel zu Eisen vergrößert. Bei dem Übergang von den raumzentrierten zu den flächenzentrierten Legierungen steigen  $R_1$  und  $R_0$  sprunghaft an, werden jedoch oberhalb 33% Ni stark verkleinert ähnlich wie der spezifische Widerstand, welcher mit steigendem CURIE-Punkt der Legierungen abnimmt. Der außerordentliche HALL-Effekt wechselt bei rund 83% Ni das Vorzeichen. Der ordentliche HALL-Effekt sinkt bei rund 52% Ni auf Null, durchläuft ein Minimum bei rund 66% Ni und steigt dann langsam auf den immer noch negativen  $R_0$ -Wert des reinen Nickels an. A. Hoffmann.

8-1215 **E. Houdremont und O. Krisement.** *Physikalische Grundlagen der Stahlerzeugung.* Physiker-Tagung Essen 1958, Physik-Verlag, Mosbach/Baden, 1959, S. 43—53. (Essen/Düsseldorf.) H. Ebert.

8-1216 **Hans Wever.** *Bleibende Längenänderung eines metallischen Leiters als Folge einer Wechselstromelektrolyse.* Z. Elektrochem. **63**, 921—927, 1959, Nr. 8/9. (15. Okt.) (Berlin, Techn. Univ., Inst. Metallkde.) Zwei Cu-Sn-Proben (29 bzw. 32,6 Gew.-% Sn) wurden einem Wechselstrom mit einer Stromdichte von 20 Amp/mm<sup>2</sup> ausgesetzt, und



durch eine entsprechende Kühlung an den Enden und Erwärmung in der Mitte wurde erreicht, daß sich der mittlere Teil dabei im Zustandsfeld der  $\gamma$ -Phase und die kühleren Teile in den angrenzenden Phasengebieten befanden. Die infolge des Stromdurchgangs auftretenden Änderungen der Probemaße wurden für die verschiedenen Zustandsbereiche einzeln untersucht und ihre Zeitabhängigkeit geprüft. Im Gegensatz zum Gleichstromversuch ergab sich eine absolute Längenänderung der Probe bis zu 0,1 mm. Die Längenänderung folgte an den Phasengrenzen einem linearen Zeitgesetz. Anschließende Glühversuche zeigten keine einheitlichen Folgen. Die beobachteten Transportphänomene werden auf der Basis von Leerstellendifusionsannahmen in Zusammenhang mit einem gestörten Fehlordnungsgleichgewicht ausführlich diskutiert.

Hahlbohm.

8-1217 **A. Knappwost.** *Thermodynamische Aktivitäten, Enthalpien und elektrische Leitfähigkeiten in Magnesium-Blei-Schmelzen.* Z. phys. Chem. N. F. **21**, 358—375, 1959, Nr. 5/6. (Sept.) (Tübingen, Univ., Inst. phys. Chem.) Die Aktivitätsisothermen von Mg-Pb-Schmelzen zeigten bis 900°C eine starke Abweichung von der *RAOULT*-Geraden. Sie wurden durch Messungen der elektromotorischen Kraft bestimmt. Die kalorimetrisch gemessene Enthalpiedifferenz gegenüber dem Wert bei Zimmertemperatur zeigte nur einen geringfügigen Anstieg beim Schmelzen der Verbindung  $Mg_2Pb$ , die metallischen Charakter hat. Die elektrische Leitfähigkeit wurde mit einer Wirbelstrom-Kraftmethode gemessen. Der Temperaturgradient in der Nähe von  $Mg_2Pb$  ist negativ. Die Widerstands-isothermen zeigten in der Umgebung von  $Mg_2Pb$  in der Schmelze ein Maximum. Vfl. diskutiert die Möglichkeit, daß in der Schmelze des  $Mg_2Pb$  vorwiegend dichte Packungen von Mg und Pb in statistischer Verteilung vorliegen, daneben Restaggregate von  $Mg_2Pb$ , das Elektronen lokalisiert.

M. Wiedemann.

8-1218 **J. E. Zimmerman.** *Low-temperature lattice heat conduction in high-resistivity alloys.* J. Phys. Chem. Solids **11**, 299—302, 1959, Nr. 3/4. (Okt.) (Dearborn, Mich. Ford Motor Comp., Sci. Lab.) Theoretische Diskussion der Proportionalität des Gitteranteils der Wärmeleitfähigkeit von Legierungen mit hohem elektrischem Widerstand zur absoluten Temperatur  $T$  und zum elektrischen Restwiderstand. Für höhere Temperaturen (aber  $< \Theta/20$ ) oder niedrigere Widerstände ergibt sich eine Proportionalität zu  $T^2$  und eine Unabhängigkeit vom Restwiderstand; letzteres wird allgemein bei Legierungen mit einem spezifischen elektrischen Widerstand kleiner als ca.  $10 \mu\Omega \cdot cm$  beobachtet. Bestätigung der Theorie durch Messungen des elektrischen Restwiderstandes von Ag-Sb-Legierungen in Abhängigkeit vom Sb-Gehalt (1,83 ... 5,68 At.-%) und der Wärmeleitfähigkeit dieser Legierungen in Abhängigkeit von der absoluten Temperatur (0 ... 4° K); Ermittlung des *WIEDEMANN-FRANZ*-schen Verhältnisses.

G. Löschner.

8-1219 **K. Toman.** *The structure of ZnSb-CdSb alloys.* J. Phys. Chem. Solids **11**, 342—349, 1959, Nr. 3/4. (Okt.) (Prague, Acad. Sci., Inst. Tech. Phys.) Röntgenstrukturuntersuchungen an ZnSb-CdSb-Legierungen zeigen völlige Löslichkeit der beiden Verbindungen ineinander und positive Abweichungen von der *VEGARD*-schen Regel, dagegen keine Anzeichen für die von *PILAT* u. a. geforderte Existenz der ternären Verbindung  $CdZnSb_2$ .

Harbeke.

8-1220 **Vratislav Tydlitát.** *Beitrag zum Phasendiagramm von Zn-Sb.* Czech. J. Phys. **9**, 638—640, 1959, Nr. 5. (Prag, Akad. Wiss., Inst. tech. Phys.) Es wird die Struktur der Phasen  $Zn_3Sb_3$  und  $Zn_3Sb_2$  untersucht. Die Tieftemperaturpaase von  $Zn_3Sb_2$  (unterhalb 405°C) scheint in  $Zn_4Sb_3$  und Zn zu zerfallen, wodurch der von *BRUNS* und *LAUT* (Ber. **33**, 3267, 1954) beobachtete metallische Leitfähigkeitscharakter erklärt werden kann.

Harbeke.

8-1221 **E. I. Kharkov** und **P. P. Kuzmenko.** *Electrical migration of iron and aluminium in iron-aluminium alloys.* Ukrain. fis. Sh., Kiew **4**, 389—398, 1959, Nr. 3. (Mai/Juni) (Orig. ukrain. m. engl. Zlg.) Vfl. untersuchen den Transport von Eisen und Aluminium

in Fe-Al-Legierungen mit 23, 35 und 40 Atom-% Aluminium unter der Wirkung eines Gleichstromes. Der Transport des Eisens wird mit Hilfe des radioaktiven Isotops  $\text{Fe}^{59}$  gemessen, der des Aluminiums durch Wägung der kathodischen und anodischen Teile der Probe. Es wird gezeigt, daß bei Stromdichten von 13–35 A/mm<sup>2</sup> das Aluminium zur Kathode und das Eisen zur Anode wandern. Für die Legierung mit 40 Atom-% wird die Wanderungsgeschwindigkeit  $V$  in Abhängigkeit von der Temperatur  $T$  und der Stromdichte  $i$  bestimmt. Außerdem wird die Aktivierungsenergie des Wanderungsprozesses für beide Komponenten sowie die Abhängigkeit des Diffusionskoeffizienten für Eisen von der Temperatur gemessen. Oberhalb von 1250°C beginnen die Wanderungsgeschwindigkeiten  $V_{\text{Fe}}$  und  $V_{\text{Al}}$  anomal zu divergieren. Das läßt auf eine Änderung der Ladungen der Ionen Fe und Al schließen. Im Bereich der Stromdichten von 13–35 A/mm<sup>2</sup> besteht eine lineare Abhängigkeit zwischen der Wanderungsgeschwindigkeit beider Komponenten und der Stromdichte. Auf Grund der vorliegenden Beobachtungen sind Vff. der Meinung, daß der Materialtransport in Fe-Al-Legierungen durch den Einfluß des elektrischen Feldes auf die Atomrümpfe verursacht wird; der des „elektronischen Windes“ ist hierbei verschwindend gering. Indem Vff. annehmen, daß die EINSTEINsche Beziehung mit Berücksichtigung der Korrelationskoeffizienten  $f$  auch auf metallische Systeme anwendbar ist, berechnen sie die Ladungen der Ionen Fe und Al. Für eine Legierung mit 40 Atom-% Al betragen die Ladungen in einem Temperaturbereich von 1000–1250°C  $q_{\text{Fe}} = -2,6$  und  $q_{\text{Al}} = +2$ . Bei Temperaturen von 1250–1340°C fällt der Absolutwert der Ladungen schnell ab. Damit ist bewiesen, daß in Fe-Al-Legierungen mit einem hohen Gehalt von Al im wesentlichen eine Elektronenbindung besteht.

Siegel.

8-1222 **P. P. Pugachevich.** *Combination apparatus for surface tension measurements of alloys of low melting metals.* Sh. fis. Chim. **33**, 1880–1882, 1959, Nr. 8. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Moscow.) In der beschriebenen Apparatur zur Bestimmung der Oberflächenspannung von niedrig schmelzenden Legierungen, die bei Raumtemperatur im festen Zustand sind, können Legierungen hergestellt werden, deren Zusätze sich gewichtsnäbig um  $10^{-6}$  bis  $10^{-7}\%$  voneinander unterscheiden.

Wanninger.

8-1223 **P. P. Pugachevich and O. A. Timofeevicheva.** *Experimental study of the surface tension of metallic solutions.* Sh. fis. Chim. **33**, 2196–2201, 1959, Nr. 10. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Moscow.) Mit Hilfe der in der vorst. ref. Arbeit beschriebenen Apparatur werden im Vakuum die Oberflächenspannungen von hochverdünnten Natrium-, Kalium- und Caesiumamalgamlösungen gemessen. Die Werte werden in Tabellen dargestellt. Es ergibt sich, daß für diese Lösungen die von K. V. SEMENCHENKO und M. A. RESEETNIKOS entwickelte Molekulartheorie der Oberflächenphänomene angewandt werden kann.

Wanninger.

8-1224 **G. F. Voronin and A. M. Evseev.** *Thermodynamic properties of liquid lead and its alloys.* Sh. fis. Chim. **33**, 2245–2248, 1959, Nr. 10. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Moscow.) Unter Benutzung einer kontinuierlich wägenden Federwaage werden mit der Effusionsmethode die thermischen Eigenschaften von flüssigen Blei-Zinn-Legierungen im Temperaturbereich von 730°C bis 790°C untersucht, wobei Blei die flüchtige Komponente ist. Die Aktivität des Bleis in der Legierung wird aus der Geschwindigkeit der Federkompression bei Verdampfung von der Legierung im Verhältnis zu derjenigen von reinem Blei ermittelt. Wegen der Ähnlichkeit im Verlauf der Kurven für die Mischungswärme und der analogen Kurven für Feststofflegierungen wird angenommen, daß die Blei-Zinn-Legierungen im flüssigen Zustande eine mikroheterogene Struktur besitzen.

Wanninger.

8-1225 **Tennyson Smith.** *Diffusion of cerium and zirconium in molten uranium.* J. Electrochem. Soc. **106**, 1046–1051, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Canoga Park, Calif., North Amer. Aviat. Inc., Atomics Internat.)

Behnsch.

8-1226 **H.-D. Dietze.** *Zur Deutung der magnetischen Nachwirkung bei hohen Temperaturen an Eisen-Silizium-Legierungen.* Tech. Mitt. Krupp **17**, 67–81, 1959, Nr. 2. (Mai.) Die von FAHLENBRACH und SOMMERKORN beobachtete Nachwirkung der Wechselfeldpermeabilität von Silicium-Eisen-Legierungen oberhalb 300°C läßt sich mit der

SNOEKSchen Vorstellung der Fremdkörperdiffusion nicht deuten. Es wird hier die Anomalie der Anfangspermeabilität durch Diffusion von Leerstellen in den BLOCH Wänden zu erklären versucht. Die Aktivierungsenergie, die aus den Relaxationszeiten bestimmt und für sehr kurze Zeiten nach der Entmagnetisierung wie auch für lange Zeiten danach berechnet wird, kann für den Anteil, der der Bildungsenergie zukommt und für jenen Anteil, der für die Wanderung der Leerstellen verantwortlich ist, getrennt bestimmt werden. Die gesamte Aktivierungsenergie von 3,3 eV stimmt gut mit der Selbstdiffusionsenergie bei Reineisen überein. Diese Modellvorstellung gestattet auch die Berechnung der Permeabilität, wenn nur die Wandenergie und der Diffusionsenergie-Anteil der Leerstellen berücksichtigt werden. Ochsenfeld.

8-1227 **German Elbinger.** *Herstellung von Ferriteinkristallen nach dem Verneuil-Verfahren.* Exp. Tech. Phys. **7**, 193—208, 1959, Nr. 5. (Jena, Akad. Wiss., Inst. Magnet. Werkstoffe.) Die Arbeit beschreibt Aufbau und Arbeitsweise eines VERNEUIL-Ofens zur Herstellung von Ferriteinkristallen und gibt die dabei gewonnenen Erfahrungen wieder. Die Kristalle wurden aus technischem Ni- und Mg-Ferritpulver mit Hilfe von Implantationen hergestellt und waren bei einem Durchmesser von 4 bis 8 mm bis zu 25 mm lang. An ihnen erfolgten einige Untersuchungen, die zeigen sollten, wie stark sich die Proben in ihren Eigenschaften unterscheiden. Gemessen wurden bei Raumtemperatur die magnetische Kristallanisotropiekonstante, die spontane Magnetisierung, die Dichte und die Gitterkonstante; ferner an einigen Proben die CURIE-Temperatur, die Halbwertsbreite der ferromagnetischen Resonanz und die Temperaturabhängigkeit der Kristallanisotropie. Es ergab sich, daß die Proben relativ homogen sind. Die Arbeiter sollen an reinen Ausgangssubstanzen fortgeführt werden. Elbinger.

8-1228 **A. Hart.** *High resistivity nickel-iron alloys with rectangular hysteresis loops.* Brit. J. appl. Phys. **11**, 58—60, 1960, Nr. 2. (Febr.) (London, Res. Stat., Engng Dep.) Die Erhöhung des spezifischen Widerstandes auf 31 ... 53  $\mu\Omega \cdot \text{cm}$ , verglichen mit 19  $\mu\Omega \cdot \text{cm}$  bei den üblichen binären 65/35-Ni/Fe-Legierungen, wurde erreicht durch Zusatz von bis zu 4 Gewichtsprozent Molybdän und durch Glühen der Proben bei konstanter Temperatur von etwa 500°C im Sättigungsfeld 10 Oe, bis die magnetischen Eigenschaften konstant blieben. Die Koerzitivkraft der 50  $\mu$  dicken Ringproben betrug ungefähr 0,05 Oe. Pro 1% Molybdän-Zusatz nahm die maximale Induktion  $B_m$  um 4% ab und sank die CURIE-Temperatur um 20°C. Das Verhältnis  $B_{\text{rem}}/B_m$  lag immer über 0,9. Verglichen mit einer 50/50-Ni/Fe-Legierung besitzt die Probe mit 3% Molybdän dreimal kleinere Koerzitivkraft, wesentlich höheren spezifischen Widerstand, jedoch ist  $B_m$  um 20% kleiner. Jäkel.

8-1229 **J. E. Pippin and G. H. Thiess.** *Initial permeability processes in nickel-cobalt ferrites of various densities.* J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 80 S bis 81 S. (Clearwater, Florida, Sperry Microwave Electron. Comp.) Werte der bei 10 MHz an Ni-Co-Mn-Ferriten gemessenen Anfangspermeabilität  $\mu'$  werden mitgeteilt. Variiert wurden die Dichte (durch Veränderung der Endbrand-Temperatur) und der Co-Anteil  $\alpha$ . Aus dem Verlauf von  $\mu'$  als Funktion der Dichte mit  $\alpha$  als Parameter und von  $\mu'$  als Funktion von  $\alpha$  mit der Dichte als Parameter werden Hinweise auf den jeweils vorherrschenden Ummagnetisierungsmechanismus abgeleitet. Andrá.

8-1230 **H. Hu and G. Wiener.** *Correlation of energy losses with perfection of crystal orientation and domain structure.* J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 86 bis 87 S. (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Labs.) An 0,3 mm dicken Blechen aus 3% Siliciumeisen wurden die statischen und dynamischen (60 Hz) Hystereseverluste gemessen und daraus die Wirbelstromverluste berechnet. Als Proben dienten Einkristalle mit (110) [001] Orientierung sowie Bleche mit (110) [001]-Textur und (100) [001] Textur. Die so erhaltenen Werte stimmen nicht mit den nach Domain-Modellen berechneten überein. Andrá.

8-1231 **P. W. Neurath.** *Hysteresis and eddy losses in silicon iron as a function of sheet thickness.* J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 88 S—89 S. (Pittsfield



Mass., Gen. Elect. Comp.) Die Gesamtverluste und die Hystereseverluste werden bei 60 Hz an 3,2% Siliciumeisenblechen mit (110) [001]-Textur in Abhängigkeit von der Blechdicke gemessen. Aus statischen BITTER-Streifen-Untersuchungen wurde ferner die mittlere Bereichsbreite in den Blechen und in einem (110) [001]-Einkristall bestimmt. Aus dem Vergleich der theoretisch erwarteten und der gemessenen Verluste wird gefolgert, daß nicht alle BLOCH-Wände bewegt werden. Andrä.

8-1232 W. J. Carr jr. *Energy loss resulting from domain wall motion*. J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 90S—91S. (East Pittsburgh, Penn., Westinghouse, Res. Labs.) Berechnungen der Ummagnetisierungs-Verluste bei Wandverschiebung werden unter einschränkenden Voraussetzungen für dünne Bleche ausgeführt. Dabei ergibt sich, daß mit steigender Frequenz die Anzahl gleichzeitig bewegter BLOCH-Wände steigt. Frühere Theorien beziehen sich auf den Grenzfall hoher Frequenz. Bei niedriger Frequenz können beträchtliche Abweichungen auftreten. Andrä.

8-1233 Henri Amar. *Properties of multidomain particles*. J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 139S—141S. (Philadelphia, Penn., Franklin Inst., Labs Res. Developm.) Zunächst gibt Vf. eine kurze Übersicht über bestehende theoretische Ansätze zur Berechnung der Abhängigkeit der Koerzitivkraft von der Teilchengröße sowie eine Diskussion verschiedener Schwierigkeiten bei der Behandlung von Mehrbereichsteilchen. Danach wird mit Plausibilitätsbetrachtungen die halbempirische Formel  $H_c = B \cdot x(x^2 + b^2)^{-1}$  begründet, die nach Anpassung der Konstanten B und b experimentelle Ergebnisse von MEKLEJOHN gut wiedergibt. Andrä.

8-1234 Ludwig Mayer. *Domain pattern movements in silicon-iron observed by electron mirror microscopy*. J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 252 S—253 S. (Minneapolis, Minn., Gen. Mills, Inc., Mech. Div.) Elektronenmikroskopische Aufnahmen an Eisen-Silicium zeigen drei verschiedene Bereichstypen. Bei zwei Typen ist infolge der Normalkomponente des magnetischen Feldes über die ganze Ausdehnung des Bereichs hin die Beobachtung möglich. In Fällen, bei denen ein solches Feld nicht existiert, können die Bereichsgrenzen durch Anlegen eines äußeren Feldes kenntlich gemacht werden. Diese Technik hat gegenüber der BITTERSchen Streifen-Technik die Vorteile, daß ohne Suspension gearbeitet wird und auch bei Temperaturen beobachtet werden kann, bei denen die alten Methoden versagen. Ochsenfeld.

8-1235 A. J. P. Meyer et C. Wolff. *Étude des propriétés ferromagnétiques d'une série d'alliages nickel-cuivre*. J. Phys. Radium **19**, 60 S—61 S, 1958, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) (S. B.) Magnetisierung und CURIE-Temperatur werden im Ni-Cu-Gebiet bis 35 at% Kupfer mit größter Sorgfalt gemessen und für  $\sigma_{HT}$  und  $\sigma_{CT}$  Abhängigkeitsrelationen von H und T gegeben. Extrapolationen führen für  $\Theta = 0^\circ K$  auf einen Kupfergehalt von 57 at% Kupfer, für  $\sigma_{\infty,0} = 0$  auf 52,5 at% Kupfer. Ochsenfeld.

8-1236 K. P. Below, M. A. Saizewa und A. M. Kadomzewa. *Eigentümlichkeiten der magnetischen Hysteresiserscheinungen in den Systemen  $Pr_2O_3 \cdot Fe_2O_3$  und  $La_2O_3 \cdot Fe_2O_3$* . Sh. exp. teor. Fis. **37**, 1159—1161, 1959, Nr. 4. (Orig. russ.) Ferrite der Seltenen Erden von der Form  $M_2O_3 \cdot Fe_2O_3$  haben Perowskit-Struktur und sind Antiferromagnetika, zeigen jedoch in einem bestimmten Temperaturbereich schwach ferromagnetische Eigenschaften. Für viele von ihnen sind die sogenannten Thermohysteresis-Effekte charakteristisch (Temperaturabhängigkeiten der Magnetisierung bei Erhitzen und Abkühlen bilden eine Schleife, wobei die Kurve bei Abkühlung im Feld stets höher liegt). Die genannten Systeme mit stöchiometrischer Zusammensetzung sowie mit  $Fe_2O_3$ -Überschuß zeigen einige Anomalien. Es wurden gewöhnliche Hysteresiskurven, Magnetisierung-Feld bis 7500 Oe, nach der ponderomotorischen Methode für die jungfräuliche Probe und nach Kühlung im Magnetfeld bis unterhalb des CURIE-Punktes aufgenommen. Nach der Abkühlung trat jedesmal eine starke Asymmetrie der Schleife bezüglich der Koordinatenachsen auf: Die Schleife verschob sich längs der Magnetisierungsachse nach oben; diese Verschiebung war um so größer, je geringer der  $Fe_2O_3$ -Überschuß war. Obwohl die Sättigungsmagnetisierung bei den benutzten Feldern längs nicht erreicht wurde, zeigte sich eine Koerzitivkraft von etwa 1000 Oe; die gesamte Koerzitivkraft

scheint noch viel größer zu sein, was überhaupt für viele Ferrite Seltener Erden mit ihrer großen magnetischen Anisotropie typisch zu sein scheint. Von hier aus läßt sich auch die Verschiebung der Schleife nach Kühlung im Feld verstehen: Bei dieser Kühlung unterhalb des CURIE-Punktes im Feld tritt eine Restmagnetisierung auf, die der gesamten Koerzitivkraft entspricht; diese Thermo-Restmagnetisierung ist durch 7500 Oe nicht vollständig zu zerstören und verschiebt die Schleife. Der  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ -Überschuß verringert offenbar die Anisotropie und damit auch diesen Effekt.

Vogel.

8-1237 **M. R. Bothwell.** *Galvanic relationships between aluminum alloys and magnesium alloys. I. Galvanic couples. II. Aluminum claddings on magnesium.* J. electrochem. Soc. **106**, 1014—1018/1019—1021, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Midland, Mich., Dow Metal Prod. Co., Metall. Lab.) Behnsch.

8-1238 **R. V. Telesnin und A. G. Shishkov.** *Effect of magnetic viscosity on the frequency properties of ferrites.* Soviet Phys.-JETP **6**, 649—652, 1958, Nr. 4. (Apt.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **33**, 839—844, 1957, Okt.) (Moscow, State Univ.) Vfl. unterscheiden zwischen zwei grundsätzlich verschiedenen Versuchsbedingungen: 1. freie nichtperiodische Änderung der Magnetisierung, 2. erzwungene periodische Änderung. Über Messungen nach beiden Methoden an Ni-Zn-Ferriten wird berichtet. Kurven der Relaxationszeit in Abhängigkeit von der Feldstärke zeigen ein Maximum zwischen 50 und 100 mOe, dort, wo auch die differentielle Suszeptibilität ein Maximum aufweist.

v. Klitzing.

8-1239 **A. B. Altman.** *Einige Gesetzmäßigkeiten der magnetischen Eigenschaften von Mangan-Wismut-Permanentmagneten.* Fis. metall. (russ.) **6**, 46—51, 1958, Nr. 1. (Orig. russ.) Nach einem gegenüber den Literaturangaben wesentlich vereinfachten Verfahren wurden Mn-Bi-Dauermagnete hergestellt, die eine maximale magnetische Energie von 150000 Oe/cm<sup>3</sup> besaßen. Der Einfluß des Herstellungsverfahrens auf die Eigenschaften wurde systematisch untersucht. Der starke irreversible Abfall der magnetischen Eigenschaften bei Kühlung der Proben unter Zimmertemperatur steht einer verbreiteten Anwendung des Werkstoffes noch entgegen.

H. R. Bachmann.

8-1240 **A. A. Glaser und J. S. Schur.** *Die thermomagnetische Behandlung und die Ordnungsvorgänge. II. Der Einfluß einer thermomagnetischen Behandlung auf die Strukturumwandlungen in Legierungen beim Ordnungsvorgang.* Fis. metall. (russ.) **6**, 52—59, 1958, Nr. 1. (Orig. russ.) In dieser Arbeit, die eine Fortsetzung der Veröffentlichung der Vfl. (Ber. 3—1210) ist, wurde festgestellt, daß die Vorgänge der Ausbildung der magnetischen Textur in einer geordneten Probe sowie die Ordnung in einer [vorher im Magnetfeld] geglühten Probe langsamer als in einer ungeordneten Probe vor sich gehen. Durch die thermomagnetische Behandlung entsteht in einem Ferromagnetikum ein besonderer Strukturzustand, der vielleicht mit der von NÉEL und YAMAMOTO theoretisch vorhergesagten „orientierten Überstruktur“ identisch ist. (Nach Zfg.)

H. R. Bachmann.

8-1241 **I. G. Fakidow und N. P. Grashdankina.** *Untersuchung der physikalischen Eigenschaften von Chrom-Germanium-Legierungen. I.* Fis. metall. (russ.) **6**, 67—73, 1958, Nr. 1. (Orig. russ.) Es wurde festgestellt, daß eine Reihe von Legierungen aus dem System Cr-Ge ferromagnetisch sind und eine CURIE-Temperatur von 98°K besitzen. Der spezifische Widerstand und sein Temperaturkoeffizient sowie die Änderung des Widerstandes im Magnetfeld wurden für Cr-Ge-Legierungen mit Zusammensetzungen zwischen 50 und 98% Ge untersucht. Es wird angenommen, daß der Ferromagnetismus in dieser Legierungen vom Auftreten einer ferromagnetischen Phase  $\text{CrGe}_3$  herrührt. (Zfg.)

H. R. Bachmann.

8-1242 **P. Greguss.** *Durch intensive Ultraschallwellen hervorgerufene Oberflächenstrukturveränderungen bei Gläsern.* Acustica **9**, 126—128, 1959, Nr. 3. (Budapest.) Thermometerkugeln wurden in Wasser mit Ultraschallintensitäten bis zu 1000 W/cm<sup>2</sup> beschallt. Elektronenmikroskopische Aufnahmen mit etwa 5000facher Vergrößerung zeigen die durch die Beschallung hervorgerufenen Veränderungen der äußeren und inneren (an das Quecksilber grenzenden) Glasoberfläche.

M. Beyer.

**8-1243 Joachim Lietz und Wolfgang Münchberg.** *Die Absorptionsspektren von  $\gamma$ -bestrahlten Quarzgläsern und Amethyst und ihre Veränderungen bei Stromdurchgang.* Glastechn. Ber. **31**, 121—124, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Hamburg, Univ., Mineralog. Petrograph. Inst.) Die Quarzgläser Herasil I, Ultrasil, Homosil und Suprasil (Heraeus, Hanau) werden 60 h mit 1,5 Curie Co 60 bestrahlt. Herasil und Ultrasil verfärben sich dadurch grauviolett, die anderen Gläser bleiben farblos. Ultrasil zeigt auch nach mehr als 200stündiger Bestrahlung keine Verfärbung. Zwischen den strahleninduzierten Spektren und dem Absorptionsspektrum von Amethyst besteht Ähnlichkeit. In einem elektrischen Felde bei 1000°C unter Stickstoff als Schutzgas wandern die Farbzentren zur Kathode, das Quarzglas entfärbt sich wieder. An der Kathode wird spektroskopisch Si nachgewiesen. Die Verbrennung der Anodenkohle deutet auf den Austritt von Sauerstoff hin. Daraus leiten Vff. einen Mechanismus der Farbzentrenbildung ab. Werden die Gläser vor der Bestrahlung elektrolysiert, so entstehen die charakteristischen Spektren nicht. Baumgärtel.

**8-1244 S. M. Brekhovskich.** *Synthese und Eigenschaften einiger neuer wismut-, cadmium-, barium- und bleioxydhaltiger Gläser.* Glastechn. Ber. **32**, 437—442, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Moskau, Glasinst.) Untersucht wird das System  $\text{Bi}_2\text{O}_3 - \text{PbO} - \text{SiO}_2$ . Gläser daraus haben eine hohe Dichte und eignen sich als Schutzgläser gegen  $\gamma$ -Strahlen und Neutronen. Das Glas 93,3  $\text{Bi}_2\text{O}_3$  5,5  $\text{B}_2\text{O}_3$  1,2  $\text{Al}_2\text{O}_3$  hat eine Dichte zwischen 7,97 bis 8,37  $\text{g/cm}^3$ , Wärmeausdehnungskoeffizient  $11,1 \cdot 10^{-6} \text{ je } ^\circ\text{C}$ ; die aufgetretenen Schwankungen sind noch nicht geklärt. Bei gleichem  $\text{SiO}_2$ - oder  $\text{B}_2\text{O}_3$ -Gehalt haben Wismutgläser eine größere Dichte als Bleigläser: 8  $\text{Bi}_2\text{O}_3$  92  $\text{Bi}_2\text{O}_3$  7,54  $\text{g/cm}^3$  und 8  $\text{Bi}_2\text{O}_3$  92  $\text{PbO}$  6,95  $\text{g/cm}^3$ . H. Ebert.

**8-1245 W. W. Wargin und G. O. Karapetjan.** *Absorptionsspektren und Lumineszenzerhaltiger Gläser.* Glastechn. Ber. **32**, 443—450, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Leningrad, Inst. Silikatchem.) Der Einfluß der Glaszusammensetzung, der Schmelzbedingungen und der Cer-Konzentration auf die Glasstruktur und die Absorptionsspektren sowie auf die Fluoreszenz und die Phosphoreszenz der Gläser wird untersucht. Bartholomeyczzyk.

**8-1246 D. J. Williams.** *Studies of phosphate melts and glasses. IV. Densities and volumes of mixing in the binary system sodium metaphosphate-potassium metaphosphate.* J. Soc. Glass-Tech. **43**, 352 T—358 T, 1959, Nr. 214. (Okt.) (Sheffield, Univ., Dep. Metall.) Die Dichte wurde mittels Auftriebsverfahren, die UR-Spektren mittels KBr-Scheibe und GRUBB-PARSONS Spektrophotometer untersucht. Beide Verfahren sind in den vorangehenden Veröffentlichungen beschrieben worden. Es zeigen sich bei den Dichtewerten (beobachtet bei 900, 950 und 1000°C) nur geringe Abweichungen vom additiven Gesetz. Aus der Form der UR-Spektren kann geschlossen werden, daß die beiden Komponenten in ihrer Mischung nicht miteinander reagieren. Hinsichtlich der Dichte ( $\text{g/ml}$ ) liegen die Werte praktisch linear zwischen den der beiden Komponenten:

	900	950	1000°C
$\text{KPO}_3$	2,065	2,050	2,030
$\text{NaPO}_3$	2,165	2,150	2,133

H. Ebert.

**8-1247 I. Fatt.** *Pore structure of sintered glass from diffusion and resistance measurements.* J. phys. Chem. **63**, 751—752, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Berkeley, Calif., Univ., Div. Mineral Technol.) Vff. zeigt, daß die Wegverlängerung („tortuosity“ Verhältnis der Diffusionslänge durch ein poröses Glas zur geometrischen Glaskörperlänge), die man aus genauen Messungen der durchgehenden Diffusion für bestimmte, gesinterte Glaskörper (hier gesinterte Pyrex-Scheiben) berechnet, genau mit derjenigen übereinstimmt, die man aus der Messung des spezifischen elektrischen Widerstandes erhält (Ableitung der Wegverlängerung aus dem Verhältnis des spezifischen elektrischen Widerstandes des porösen Körpers, der mit einer leitenden Flüssigkeit gesättigt ist, zu demjenigen der Flüssigkeit selbst). Aus der Übereinstimmung wird geschlossen, daß ein solcher Körper keine Porenvolumina ohne Durchgang oder zuwenig besitzt, um die Diffusion zu beeinflussen. Poren mit geschlossenen Enden würden bei Anwendung der beiden Meßverfahren unterschiedliche Wegverlängerungsfaktoren ergeben. Vieth.



8-1248 **J. Arvid Hedvall.** *On the influence of pre-treatment and transition processes on the adsorption capacity and the reactivity of various types of glass and silica.* Chalmers tek. Högsk. Handl. 1959, Nr. 207, S. 1—39. Vf. beschreibt ausführlich frühere Ergebnisse und neue Untersuchungen des Problems. Die Reaktivität und Rekristallisationskapazität verschiedener  $\text{SiO}_2$ -Modifikationen hängen weitgehend von der Vorbehandlung und Lagerung in verschiedenen Gasatmosphären ab. Durch Vorbehandlung mit  $\text{N}_2$ ,  $\text{O}_2$  und  $\text{SO}_2$  wird die Abhängigkeit verstärkt, in  $\text{SO}_3$  und  $\text{SO}_2 + \text{O}_2$  verringert. Die Änderungen der Adsorptionskapazität verhalten sich ähnlich. Experimente mit Glaskapillaren bei denen Rekristallisation ausgeschlossen war, zeigten, daß Strukturänderungen im Transformationsintervall solche Gläser stark beeinflussen, die in verschiedenen Gasen oder im Vakuum vorbehandelt waren. Nur in Sauerstoff ergab sich kein Einfluß. Reaktionsuntersuchungen wurden an Pulvermischungen verschiedener Glasarten mit  $\text{SrO}$ ,  $\text{CaO}$  und  $\text{MgO}$  durchgeführt. Dehydratisierte Glaspräparate sind immer weniger reaktiv als Wasser enthaltende Glaspräparate. Bei letzteren wurden so starke Reaktionen erreicht, daß die Glasstruktur zerstört wurde. Ein deutlicher Einfluß der Strukturänderungen im Transformationsintervall auf die Reaktivität wurde dann erhalten, wenn das Glas selbst reagierte und keine Rekristallisationen oder andere, die Reaktion in der Oberfläche überdeckende Prozesse erfolgten. Vieth.

8-1249 **R. L. Myuller.** *On the problem of interconnection between the electroconductivity and the ductility of glasses.* Soviet-Phys.-Solid State 1, 309—310, 1959, Nr. 2. Es wird versucht einen plausiblen Zusammenhang zwischen der elektrischen Leitfähigkeit  $\kappa$  und der Zähigkeit [ductility]  $\eta$  von Gläsern aufzustellen. Ausgehend von der Beziehung  $\kappa^n \eta = C$  ( $C$  und  $n$  temperaturunabhängige Konstanten) wird eine Bedingung erhalten, die unter der Voraussetzung, daß für die Größen  $E_\eta(T)$  und  $\Psi_\varphi(T)$  eine einheitliche Temperaturabhängigkeit existiert, die Temperaturunabhängigkeit von  $n$  erfüllt. Unter Verwendung experimenteller Daten von CHARTIS und Mitarbeitern (J. Am. Ceram. Soc. 36, 319, 1953) wird eine Formel für Alkali-Boratgläser aufgestellt. Golling.

8-1250 **E. A. Porai-Koshits.** *Submikroskopische Struktur einiger komplexer Gläser.* Glastechn. Ber. 32, 450—459, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Leningrad, Inst. Silikatchem.) H. Ebert.

8-1251 **M. L. André and M. J. O'Neal jr.** *Mass spectrometric analysis of medium-viscosity lubricating oils.* Analyt. Chem. 31, 164—169, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Houston, Texas, Shell Oil Co., Res. Lab.) Die Zusammensetzung von sieben Schmierölen mittlerer Viskosität mit einem Viskositätsindex zwischen 29 und 119 wurde massenspektrographisch bestimmt. Der Viskositätsindex steigt mit dem Gehalt an Isoparaffinen an und nimmt mit steigendem Naphthengehalt ab. Es ergeben sich zwei verschiedene Verteilungskurven für die Molekeln der  $\text{C}_{20}\text{H}_{42}$ -Verbindungen, die eine Gruppe hat ein Maximum bei 23 C-Atomen, die andere bei 28 C-Atomen je Molekel. Bei einem Extrakt aus einer der Proben wurde gefunden, daß neben den polaren Aromaten auch einige Isoparaffine extrahiert werden. Mit steigendem Raffinationsgrad steigt das Molekulargewicht der verbleibenden Aromaten im Raffinat an. W. Weber.

8-1252 **V. J. Lee and G. Parravano.** *Sintering reactions of zinc oxide.* J. appl. Phys. 30, 1735—1740, 1959, Nr. 11. (Nov.) (Notre Dame, Indiana, Univ., Dep. Chem. Engng.)

8-1253 **J. K. Higgins.** *The anodic dissolution and electrolytic polishing of metals.* J. electrochem. Soc. 106, 999—1005, 1959, Nr. 12. (Dez.) (Harwell, Didcot, Berks., Atomic Energy Res. Est., Metall. Div.) Behnsch.

8-1254 **I. Náray-Szabó.** *Sauerstoffionenvolumen, Wärmeausdehnung und Struktur des Glases.* Glastechn. Ber. 32, 185—189, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Budapest, Ungar. Akhd. Wiss., Chem. Zentralforschungsinstit.) In Fortsetzung seiner Arbeiten wird in Anlehnung an die Überlegungen von WINKELMANN und SCHOTT (1894) eine Berechnung für die Wärmeausdehnung von Gläsern verschiedener Zusammensetzung gegeben. Für den Begriff: Oxydgläser wird eine neue Definition vorgeschlagen. H. Ebert.

# Namenregister von Heft 8, 1960 der Physikalischen Berichte

Abhyankar, K. D. . . . .	72	Atamanow, A. P. . . . .	292	Beecher, N. . . . .	94	Bogusz, E. . . . .	191
Aboud, A. . . . .	46	Attard, A. E. . . . .	514	Beetz, H. . . . .	99	Bohn, L. . . . .	1065
Abraham, R. J. . . . .	981	Awerbuch, M. M. . . . .	280	Begum, Q. N. . . . .	943	Bollermann, W. . . . .	38
Abramson, I. S. . . . .	1188	Awwakumow, W. I. . . . .	463	Behrends, R. E. . . . .	122	Bolles, R. C. . . . .	827
Achter, M. R. . . . .	1054	Axelrod, N. N. . . . .	966	Behring, W. E. . . . .	46	Bologna, G. . . . .	932
Addamiano, A. . . . .	555	Axson, M. . . . .	155	Bel, N. . . . .	65	Bolt, R. H. . . . .	222
Adelson-Velskii, . . . . .		Azhgirey, L. S. . . . .	900	Beljajew, N. W. . . . .	280	Bolz, L. H. . . . .	1034
G. M. . . . .	853	Azpeitia, A. G. . . . .	168	Bell, J. S. . . . .	790	Bonch-Bruevich, . . . . .	
Ageeva, N. S. . . . .	241			Bell, R. . . . .	452	V. L. . . . .	118
Agostinelli, C. . . . .	486	Baba, C. V. K. . . . .	835	Belobragina, M. W. . . . .	1206	Bonits, M. P. . . . .	842
Agranovskaya, A. I. . . . .	636	Babaian, K. P. . . . .	777	Belonogowa, I. N. . . . .	1117	Bontsch-Brujewitsch . . . . .	
Aharoni, A. . . . .	436	Babcock, H. D. . . . .	51	Belousov, A. S. . . . .	773	A. M. . . . .	329, 330
Ahmend, R. . . . .	1165	Bachelet, F. . . . .	944	Belov, K. P. . . . .	479, 1236	Borgstedt, H. U. . . . .	342
Aksenowa, A. W. . . . .	1196	Bacquet, E. H. . . . .	17	Belski, S. A. . . . .	936	Bornemann, I. . . . .	333
Alberghini, J. E. . . . .	876	Baehr, H. D. . . . .	781	Benczer-Koller, N. . . . .	859	Borrmann, G. . . . .	1022
Albert, L. . . . .	1085	Bagot, C. H. . . . .	584	Benedetti, S. de . . . . .	749	Borzjak, P. G. . . . .	538, 539
Aleksandrow, D. D. . . . .	590	Bailey, L. G. . . . .	1111	Benioff, H. . . . .	1114	Bosco, B. . . . .	121
Aleksandrow, G. N. . . . .	653	Bakanow, D. G. . . . .	1193	Bennett, R. G. . . . .	969	Boskamp, E. . . . .	396
Aleksanjan, B. T. . . . .	295	Baker, M. R. . . . .	290	Benson, S. W. . . . .	1016	Bothwell, M. R. . . . .	1237
Alfaro, V. de . . . . .	121	Balandin, W. N. . . . .	292	Bergmann, G. . . . .	267	Bouche, L. . . . .	151
Alfichanow, R. A. . . . .	446	Balata, P. . . . .	944	Bergmann, L. . . . .	82	Boudart, M. . . . .	1097
Allen, F. G. . . . .	541	Baldinger, E. . . . .	683	Berlovich, E. E. . . . .	807, 842	Boulassier, J. C. . . . .	96
Allen, J. C. van . . . . .	1134	Balian, R. . . . .	791	Bernardes, N. . . . .	1057	Boutry . . . . .	9
Allen, L. . . . .	979	Ballik, E. A. . . . .	1008	Bernasconi, S. . . . .	366	Boyne, H. S. . . . .	806
Allen, T. L. . . . .	974	Ballou, N. E. . . . .	827	Bersis, D. S. . . . .	341	Boynton, H. G. . . . .	312
Aller, L. H. . . . .	66	Bannière-Robin J. P. . . . .	732	Bersuder, L. de . . . . .	178	Bradbury, B. T. . . . .	1061
Altman, A. B. . . . .	1239	Bannik, B. P. . . . .	825	Beschidse, W. L. . . . .	469	Bragg, W. L. . . . .	1021
Altman, R. L. . . . .	345	Barankina, J. P. . . . .	1205	Bethe, H. A. . . . .	10, 750	Brammer, F. E. . . . .	562
Altshuler, M. W. . . . .	1162	Baranov, P. S. . . . .	822	Bhattacharjee, S. K. . . . .	835	Brandmüller, J. . . . .	990
Amar, H. . . . .	1233	Baranowski, . . . . .		Bienlein, H. . . . .	708	Brauer, K. H. . . . .	277
Amoignon, J. . . . .	92	W. I. . . . .	852, 884	Bilibosunov, I. . . . .	189	Brawez, W. . . . .	883
Anderson, J. M. . . . .	674	Baraschewa, T. W. . . . .	1195	Bilenkii, S. M. . . . .	760	Bray, P. J. . . . .	455
Anderson, K. H. . . . .	1016	Barbrow, L. E. . . . .	305	Bird, J. R. . . . .	917	Breazeale, M. A. . . . .	216
Anderson, L. J. . . . .	657	Baret, H. . . . .	670	Birdsall, T. G. . . . .	644	Bredov, M. M. . . . .	947
Andrá, W. . . . .	1104	Bargmann, V. . . . .	945	Birks, J. B. . . . .	340	Breiter, M. . . . .	1095
André, M. L. . . . .	1251	Barlow, G. E. . . . .	110	Birks, L. S. . . . .	1054	Breitschwerdt, K. . . . .	570
Andrés, M. P. de . . . . .	1214	Barmin, V. V. . . . .	776	Birss, I. R. . . . .	694	Brekhovskich, S. M. . . . .	1244
Andress, B. . . . .	332	Barnes, J. A. . . . .	433	Birzgal, A. P. . . . .	853	Brewer, L. . . . .	988
Andrew, K. L. . . . .	972	Barrie, R. . . . .	501	Bischoff, E. . . . .	1113	Brodsky, A. M. . . . .	123
Andriankin, E. I. . . . .	415	Barros, S. F. de . . . . .	911	Bishop, K. F. . . . .	1137	Broemer, H. H. . . . .	1014
Andrjuchina, E. D. . . . .	611	Barsukow, K. A. . . . .	660	Bitterlich, G. . . . .	850	Broida, H. P. . . . .	49
Angelo, N. d' . . . . .	784	Barth, C. A. . . . .	308	Bjelowinzew, K. A. . . . .	722	Brooks, E. J. . . . .	1054
Anger, G. . . . .	36	Bartholomew, . . . . .		Bkouch, R. . . . .	147	Broudy, R. M. . . . .	489
Angstroem, A. K. . . . .	286	G. A. . . . .	869, 875	Black, C. . . . .	387	Brown, A. C. . . . .	427
Anikina, M. P. . . . .	855	Barua, A. K. . . . .	359	Black, J. W. . . . .	1158	Brown, A. E. . . . .	381
Anselm, A. A. . . . .	114	Bas, E. B. . . . .	716	Blanpied, W. A. . . . .	896	Brown, A. M. . . . .	1075
Anselm, A. I. . . . .	509	Bashulin, P. A. . . . .	998	Blaser, A. . . . .	157	Brown, G. E. . . . .	963
Anraki, G. . . . .	957	Bass, A. M. . . . .	272	Blau, M. . . . .	926	Brown, J. A. . . . .	378
Arase, T. . . . .	240	Bassow, N. G. . . . .	663	Bleil, C. E. . . . .	554	Brown, III R. D. . . . .	524
Archenthald, W. F. . . . .	427	Basu, N. . . . .	782	Bloembergen, N. . . . .	450	Brown, S. . . . .	578
Arens, H. . . . .	322	Batdorf, R. L. . . . .	529	Bloom, H. . . . .	369	Brown, jr. W. F. . . . .	435
Armstrong, W. A. . . . .	1166	Bauer, M. M. . . . .	1140	Bludman, S. A. . . . .	755	Brubaker, R. S. . . . .	1162
Arnulf, A. . . . .	13	Baumeister, P. W. . . . .	287	Blue, M. D. . . . .	490	Brunello, C. . . . .	832
Artemchenko, A. I. . . . .	172	Baz, A. I. . . . .	815	Blume, S. . . . .	668	Bubnow, N. N. . . . .	1164
Artman, J. O. . . . .	450	Beams, J. W. . . . .	101	Bobenrieth, A. . . . .	97	Buchwald, V. T. . . . .	166
Artyunov, A. . . . .	175	Beard, G. B. . . . .	862	Bockris J. O. M. . . . .	369, 560	Buckley, G. W. . . . .	679
Arzyschewskaja, . . . . .		Beauregard O. C. de . . . . .	124	Bogdanowa, W. W. . . . .	1211	Budagov, Y. A. . . . .	770
N. W. . . . .	280	Bebel, D. . . . .	695, 696	Bogolavlenskii, . . . . .		Bujanow, N. W. . . . .	1189
Atack, D. . . . .	203	Becker, W. . . . .	74	I. V. . . . .	810	Bulanin, M. O. . . . .	296
Atal, B. S. . . . .	219	Beckey, H. D. . . . .	309	Bogolyubov, N. N. . . . .	117	Bulkin, P. S. . . . .	621

Bullock, E. ....	981	Conforto, A. M. ....	944	Dorin, V. A. ....	557	Feher, G. ....	511
Bunakow, W. E. ...	887	Connolly, T. J. ....	353	Dotsenko, B. B. ...	140	Feinberg, G. ....	122
Burakow, W. S. ...	1192	Conway, B. E. ....	560	Douslin, D. R. ....	364	Feoktistov, V. A. ...	777
Burget, J. ....	1080	Conway, J. G. ....	1047	Drickamer, H. G. ...	420	Ferchmin, A. R. ....	633
Burmistrow, B. P. ...	890	Cook, A. H. ....	1116	Drowart, J. ....	987	Ferrero, M. A. ....	244
Burmistrow, W. P. ...	889	Cook, E. J. ....	677	Drummond, A. J. ...	286	Fields, P. R. ....	866
Burns, R. P. ....	987	Cook, M. A. ....	208	Dshelepow, ...		Fierz, M. ....	
Burson, S. B. ....	834, 868	Cook, R. W. E. ....	595	B. S. ....	703, 814,	Fiks, V. B. ....	105
Butusov, I. M. ....	793	Cooper, G. D. ....	379	833, 847, 850, 857,		Filatow, A. I. ....	68
Buyle-Bodin, M. ...	460	Cooper, L. N. ....	1056	883, 885, 886, 887		Filippowa, K. W. ...	811
Byrnes, W. S. ....	428	Coscos, G. M. ....	199	Dsherpetow, C. A. ...	591	Fill, K. ....	
		Cosner, L. N. ....	208	Ducheylard, G. ....	401	Filson, D. H. ....	291
Cagniard, L. ....	1141	Costain, C. C. ....	1003	Duff, G. F. D. ....	167	Finkelstein, A. I. ...	291
Cairo, L. ....	659	Coste, L. la ....	1114	Duff, R. E. ....	184	Firsoff, V. A. ....	111
Calderón, L. N. ...	1174	Coulson, K. L. ....	1145	Duggal, V. P. ....	705	Fischell, R. E. ....	253
Callendar, G. S. ...	347	Couteur, K. J. le ...	792	Dular, J. ....	935	Fischer, E. ....	43
Calvet, E. ....	343, 349	Covington, A. E. ...	45	Dushin, N. V. ....	774	Fischer, F. A. ....	223
Cambel, A. B. ....	483	Crane, L. J. ....	356	Dutt, P. K. ....	90	Fischer, H. ....	623
Campion, P. J. ....	875	Crawford, R. G. ....	428	Dvorak, V. ....	634	Fisher, I. Z. ....	105
Carder, D. S. ....	205	Crompton, R. W. ...	584	Dzhelepow, B. S. ...	878	Fisher, R. A. ....	270
Carlisle, R. W. ....	226	Crystal, E. ....	1066	Dzhelepow, V. P. ...	770	Flanagan, J. L. ...	2
Carr, jr. W. J. ....	1232	Cubicciotti, D. ....	374, 375	Dzhrbashian, V. A. ...	772	Fletcher, P. ....	45
Carrassi, M. ....	839	Cumack, C. H. ....	1129	Dzialoshinskii, I. E.	478	Flcury, P. ....	13
Carroll, K. G. ....	1108	Cummerow, R. L. ...	519			Flubacher, P. ....	34
Carruthers, P. ....	354	Curien, H. ....	401	Eastman, D. P. ....	271	Forman, A. ....	45
Carson, A. S. ....	368	Curtiss, C. F. ....	416	Eckels, A. ....	1115	Forsat, H. ....	350
Carter, C. F. ....	926	Cuthbert, J. ....	1031	Eckertova, L. ....	328	Forsyth, P. A. ....	112
Carver, J. H. ....	871	Cutkosky, R. D. ....	423	Edmonds, D. T. ....	349	Forsyth, P. D. ....	91
Casabella, P. A. ....	455	Czerwonko, J. ....	142, 143	Edwards, jr. S. ....	912	Fosque, H. S. ....	19
Case, L. C. ....	1074	Czyz, W. ....	768	Edwards, S. F. ....	646	Fowler, R. G. ....	74
Chabachpaschew, ...				Edwards, W. B. ....	741	Fraenkel, G. K. ....	47
A. G. ....	715, 843, 888	Dadda, L. ....	43	Efendijew, K. I. ....	600	Francois, P. ....	98
Chajkin, S. E. ....	44	Daion, M. I. ....	698	Efrussi, M. M. ....	200	Frank, H. S. ....	50
Chalvet, O. ....	393	Dalby, F. W. ....	969	Egerton, Sir A. ....	347	Franke, W. ....	58
Chapiro, A. ....	1072	Danciewicz, A. M. ...	1171	Egorov, L. B. ....	779	Frankel, S. P. ....	4
Charitonow, J. I. ...	845	Danilow, W. I. ....	723	Egerov, V. D. ....	507	Franken, P. A. ....	80
Charles, D. ....	106	Darnell, A. J. ....	376	Ehrenreich, H. ....	517	Frantschi, S. C. ...	13
Chartschenko, A. P.	1117	Daudel, R. ....	393	Ehrhardt, H. ....	1174	Freden, S. C. ....	113
Chaudhury-Sen P. K.	881	Davidson, N. ....	184	Ehrlich, G. ....	404	Freidman, G. I. ....	4
Chavasse, P. ....	220	Davis, R. ....	412	Eigen, M. ....	560	Friedman, H. ....	5
Chhefze, A. B. ....	688	Davis, V. W. ....	867	Eisinger, J. ....	541	Friedrick, H. G. ...	109
Chen, P. I. ....	903	Davison, B. ....	728	Elbinger, G. ....	1227	Frieser, H. ....	32
Cheney, J. E. ....	164	Daw, A. N. ....	568	Elber, S. A. ....	194	Friml, M. ....	78
Chernick, J. ....	735	Dawson, J. P. ....	364	Elfner, L. F. ....	1157	Frisch, H. L. ....	110
Cherry, A. R. ....	519	Dawydow, A. S. ....	801	Elliot, R. O. ....	357	Fröhlich, F. ....	27
Chick, B. B. ....	239	Deacon, G. E. R. ...	25	Ellis, G. R. A. ....	1135	Frosch, C. J. ....	52
Chikawa, J.-I. ....	1212	Deb, S. ....	568	Eltekow, W. A. ....	796	Frühau, H. ....	
Chinawe, P. I. ....	108	De Benedetti, S. ....	749	Emeljanow, B. A. ...	814	Fujit, K. ....	76
Chochlow, J. K. ....	795	Decker, L. R. ....	645	Emeljanenko, O. V. ...	534	Fuller, H. W. ....	44
Cholnow, J. W. ....	885	Deineko, A. S. ....	909	Emersleben, O. ....	1038	Furst, M. ....	34
Chrétien, A. ....	389	Dejneko, A. S. ....	690	Enge, H. A. ....	913	Fuschillo, N. ....	108
Christian, S. D. ....	371	Delahay, P. ....	1095	Engel, L. ....	667		
Christiansen, G. B. ...	941	Delhaye, M. ....	274	Erber, T. ....	933	Gabarre, L. ....	65
Chrschanowski, S. A.	279	Delhaye-Buisset, B. ...	274	Ericson, T. ....	768	Gärtner, W. W. ...	51
Chu, E. L. ....	650, 651	Delker, D. A. ....	293	Erpenbeck, J. J. ...	380	Galanow, ...	
Chubb, T. A. ....	50	Demjantschuk, A. S.	1204	Esenwein, A. ....	1178	P. P. ....	1194, 119
Chulstern, D. ....	779	Demny, J. ....	1029	Evans, S. ....	398	Gallagher, Jr. C. J. ...	83
Chushkin, P. I. ....	179	Deser, S. ....	113	Everling, F. ....	788	Gallup, G. A. ....	98
Chynoweth, A. G. ...	546	Deslodish, J. ....	585	Evscev, A. M. ....	1224	Ganzemidse, G. A. ...	105
Cisman, A. ....	477	Destriau, M. ....	408	Ewald, P. P. ....	11	Gandelman, G. M. ...	6
Clark, G. W. ....	441	Devare, H. G. ....	882			Gaponow, A. W. ...	47
Clarke, F. J. P. ....	273	Devoto, R. ....	275	Fadeev, V. I. ....	841	Garde, L. ....	117
Clarke, F. R. ....	644	Diambriin, G. ....	932	Fain, E. F. ....	962	Gardner, J. C. ....	83
Clauser, E. ....	153	Diamond, H. ....	860	Fainberg, W. J. ....	116	Garmire, G. ....	4
Cleek, G. W. ....	300	Diessel, H. G. ....	251	Fakidow, I. G. ....	1241	Garner, D. G. ....	83
Clotfelter, B. E. ...	741	Dietze, H.-D. ....	1226	Farber, M. ....	377	Garton, W. R. S. ...	27
Cloud, W. K. ....	205	Dilla, M. A. van ...	700	Farr, J. D. ....	642	Gast, T. ....	66
Clusius, K. ....	348	Dmitrijew, ...		Fatchchand, R. ....	1165	Gauvin, W. H. ....	176, 17
Cocconi, G. ....	751	A. B. ....	687, 688	Fatejewa, L. N. ....	895	Gazis, D. C. ....	242, 23
Cocconi, V. T. ....	751	Dmitrijew, A. G. ...	883	Fatt, I. ....	1247	Geballe, T. H. ....	53
Cochran, W. ....	497	Dmitrijew, I. S. ...	895	Fatuzzo E. ....	637	Gebhardt, F. ....	17
Cohen, L. ....	830, 838	Dmitrijew, W. A. ...	941	Favero, P. G. ....	1002	Geiger, K. W. ....	73
Cohn, C. E. ....	736	Doak, P. E. ....	215	Fay, R. D. ....	185	Geil, jr. P. H. ....	107
Cole, R. W. ....	430	Dobbs, E. R. ....	239	Fedorow, W. W. ...	1199	Gethoff, D. ....	86
Collins, C. ....	1123	Dolby, R. M. ....	964	Fedoruss, A. G. ...	713	Geller, S. ....	56
Combs, R. L. ....	809	Dolgoplov, D. G. ...	810	Fedotow, P. I. ....	699	Generalow, N. A. ...	18



Geranin, V. A. ....	254	Grønland, F. ....	712	Hess, W. N. ....	1133	Jaffe, J. H. ....	264
Gerrard, J. H. ....	156	Großweiner, L. I. ....	310	Hexter, R. M. ....	993	Jahn, G. ....	1152
Gershenson, M. ....	528	Groth, W. ....	309	Heyne, H. ....	1093	Jakobi, J. A. ....	291
Gersing, E. ....	950	Grotovskii, K. M. ....	842	Hibberd, F. H. ....	1125	Jakowlew, L. G. ....	126
Gevantman, L. H. ....	314	Grover, G. M. ....	642	Hiedemann, E. A. ....	216, 259	Jancovici, B. ....	799
Gey, W. A. ....	208	Gruber, B. ....	1044	Higgins, G. H. ....	204, 207	Jankowski, A. A. ....	1192
Gibbons, D. F. ....	496	Gruhle, W. ....	681	Higgins, J. K. ....	1253	Jarmain, W. R. ....	975
Gibbs, D. F. ....	528	Gryazew, N. N. ....	411	Hildebrandt, G. ....	1022, 1025	Jaschek, C. ....	70
Gilbert, W. ....	113	Günzler, H. ....	1175	Hill, P. ....	1098	Jaschek, M. ....	70
Girard, ....	1140	Güthner, K. ....	708	Hill, R. M. ....	747	Jasper, J. J. ....	1087, 1088
Givens, M. P. ....	966	Guile, A. E. ....	618	Hillman, P. ....	899	Jastrow, R. ....	55
Glaser, M. ....	88	Guizonnier, R. ....	571	Hixon, W. C. ....	1158	Javan, A. ....	672
Glaser, A. A. ....	1240	Gunson, J. ....	679	Hodgson, C. ....	1099	Jehsen-Marwedel, H. ....	23
Glaser, F. ....	170	Gurovich, E. I. ....	574	Höfing, O. ....	2, 83	Jellinek, H. H. G. ....	1090
Glashow, S. L. ....	768	Gussewa, L. I. ....	819	Hoffmann, C. J. ....	372	Jellinghaus, W. ....	1214
Glebowskaja, J. A. ....	1000	Gussjewa, L. G. ....	589	Hofmann, W. F. ....	405	Jemeljanow, A. A. ....	127
Glicksman, M. ....	525	Gutenberg, B. ....	1119	Holländer, E. F. ....	1052	Jenkins, A. W. ....	196
Glorig, A. ....	1155	Guthke, H. ....	559	Holayek, jr. N. ....	517	Jenkins, F. A. ....	287
Glubrecht, H. ....	1147	Gutman, A. ....	661	Honeycutt, C. R. ....	430	Jeppeson, M. A. ....	287
Goates, J. R. ....	385	Gutowski, J. A. ....	567	Horn, F. H. ....	542, 543	Jerina, I. I. ....	280
Goddu, R. F. ....	293	Gzowski, O. ....	572	Horne, R. A. ....	639	Jermolenko, I. N. ....	1084
Goehlich, H. J. ....	237	Haas, R. ....	704	Houdremont, E. ....	1215	Jeselson, M. P. ....	283
Golant, W. J. ....	609, 610	Haase, J. ....	629	Hougardy, J. ....	225	Jha, S. ....	882
Gold, T. ....	54	Haefner, E. ....	740	Houston, R. W. ....	737	Johansson, A. ....	899
Goldanski, W. I. ....	781	Haering, R. R. ....	500	Hrianca, J. ....	477	Johnson, E. B. ....	1063
Goldanski, V. I. ....	822	Haestrum, H. D. ....	541	Hrivnak, L. ....	1051	Johnson, F. M. ....	451
Goldberg, L. ....	57	Hahn, E. ....	326, 327	Hu, C. ....	904	Johnson, G. W. ....	204
Goldin, L. L. ....	853, 854, 855, 856	Hahn, K. ....	81	Hu, H. ....	1230	Johnson, J. H. ....	444
Goldring, H. ....	264	Hahner, C. H. ....	300	Huang, C. ....	564	Johnson, M. ....	191
Goldstein, J. H. ....	1004	Hall, D. K. ....	1146	Hubbs, J. C. ....	965	Jolly, W. L. ....	372
Golik, A. Z. ....	171	Hall, H. T. ....	98	Hübner, H.-J. ....	321	Jones, G. A. ....	871
Golizyn, G. I. ....	1181	Hall, R. C. ....	428	Hughes, D. J. ....	828	Jorgensen, C. K. ....	985
Golizyn, G. S. ....	743	Hall, R. N. ....	517	Hughes, H. E. ....	567	Julg, A. ....	983, 984
Goljandin, N. S. ....	282	Halpern, F. R. ....	753	Hultgren, A. ....	740	Jung, B. ....	874
Golson, J. C. ....	67	Halpern, I. ....	826	Humphreys, C. J. ....	960, 961	Jurassowa, W. J. ....	951
Goncharov, K. V. ....	218	Halpern, J. ....	1009	Hunaerts, J. ....	59	Just, K. ....	75, 120
Gontschar, W. J. ....	848	Halsey, G. D. ....	410	Hungerford, H. E. ....	739	Justi, E. ....	576
Goodman, F. ....	412	Ham, F. S. ....	1073	Huschitt, E. ....	232	Kabardin, O. F. ....	596
Googin, J. M. ....	808	Hamada, T. ....	906, 907	Hutchinson, E. ....	1111	Kac, M. ....	1036
Gordeev, G. V. ....	508	Hampel, B. ....	266	Huxley, L. G. H. ....	584	Kadomenski, S. ....	802
Gordy, W. ....	1002	Haneman, D. ....	526	Iakovlev, V. A. ....	825	Kadomzew, B. B. ....	745
Gorewaja, A. E. ....	1183	Hans, H. S. ....	919	Ianchevskaja, I. S. ....	878	Kadomzew, A. M. ....	1236
Gorodinski, G. M. ....	842	Hanson, E. E. ....	1110	Ignatenko, A. E. ....	779	Kagan, A. S. ....	1024
Gotsch, G. ....	366	Harkness, A. C. ....	1009	Igras, E. ....	635	Kaganov, M. A. ....	640
Gould, R. W. ....	603	Harman, T. C. ....	545	Ilias, D. ....	1005	Kaiser, W. ....	518
Goworkow, B. B. ....	781	Harpe, A. de la ....	355	Ilin, K. I. ....	841	Kajdanowskij, N. L. ....	44
Grant, D. W. ....	1166	Harris, F. K. ....	423	Ingarden, R. S. ....	37	Kajfosz, J. ....	707, 922
Grashdankina, N. P. ....	1241	Harrison, J. C. ....	1114	Ingharm, M. G. ....	986, 987	Kalashnikow, S. G. ....	548
Grashin, A. F. ....	754	Harrison, S. E. ....	449	Iordanskii, S. V. ....	190	Kalashnikov, Y. A. ....	103
Gratot, I. ....	830	Hart, A. ....	1228	Irwin, jr. E. J. ....	913	Kalebin, S. M. ....	198
Grebenikov, E. A. ....	58	Hart, E. L. ....	751	Issajew, P. S. ....	129	Kalinin, S. K. ....	962
Green, J. J. ....	454	Hartmann, I. ....	120	Issendorff, H. von ....	708	Kaljanin, A. W. ....	852
Green, O. E. ....	636	Hartnett, J. P. ....	154	Ispupov, V. A. ....	636	Kallman, H. ....	340
Greenlees, G. W. ....	898	Harvey, G. A. ....	45	Ittner, III W. B. ....	493	Kamiya, Y. ....	680, 938
Greguž, P. ....	1242	Haselberg, K. von ....	1172	Iucci, N. ....	944	Kan, I. S. ....	811
Greiner, E. S. ....	547	Hashimoto, H. ....	1046	Ivanenko, D. D. ....	123	Kanavets, V. P. ....	776
Grench, H. A. ....	868	Hatch, E. N. ....	866	Ivanova, G. K. ....	675	Kane, E. O. ....	521
Gresky, A. T. ....	77	Haubert, A. ....	658	Iwadare, J. ....	906, 907	Kanevskii, I. N. ....	233
Gretschischkin, W. S. ....	462	Heath, R. L. ....	824	Iwanenko, I. P. ....	942	Kao, S.-K. ....	1143
Grtschuchin, D. P. ....	794	Heckl, M. ....	221	Iwanow, N. P. ....	1207	Kaplan, J. G. ....	1007
Griffiths, L. B. ....	587	Hedvall, J. A. ....	1248	Iwanow, P. B. ....	703, 857	Karapetjan, G. O. ....	1245
Grigorov, E. P. ....	878	Hefferlin, R. ....	970	Iwanow, W. G. ....	929	Karasin, I. W. ....	330
Grigorev, V. N. ....	810, 811	Heitler, W. ....	976	Iwanowa, N. K. ....	1183	Karczewski, B. ....	654
Grigorjew, E. P. ....	833, 850	Helm, H. ....	1121	Iwanowa, T. F. ....	1199	Karo, A. M. ....	979
Grigorov, N. L. ....	939	Helsby, R. ....	1112	Iwanowa, L. M. ....	292	Karpova, O. V. ....	627
Grigorow, N. L. ....	940	Henderson, J. F. ....	1076	Izyumov, Y. A. ....	144	Kaschlun, F. ....	925
Grigorowa, W. S. ....	1194	Henry, J. F. ....	362	Jablokow, B. N. ....	722	Kaskyna, L. A. ....	1001
Grikit, I. A. ....	1191	Henry, K. M. ....	1063	Jacobsen, E. H. ....	453	Kaskan, W. E. ....	406
Grimes, D. M. ....	458	Herczeg, T. ....	71	Jäckel, R. ....	100, 950	Katajew, G. I. ....	479
Grinberg, A. P. ....	894	Hermann, A. ....	1092	Jaenicke, W. ....	323, 1085	Kaufmann, V. ....	971
Grishin, V. G. ....	902	Hermoch, V. ....	624	Jaffe, A. A. ....	911	Kaus, P. ....	499
Groeneveld, J. ....	80	Hersh, J. F. ....	423			Kawaguchi, M. ....	893
Gromow, K. J. ....	847, 883	Hertz, J. H. ....	289			Kawai, M. ....	905
		Hertztricken, S. D. ....	1045			Kawai, N. ....	1019
		Hess, B. ....	643				

Pollack, I. . . . .	645, 1154	Reschina, I. I. . . . .	282	Sakaki, Y. . . . .	1028	Smith, T. . . . .	1222
Pollack, S. R. . . . .	449	Revenko, V. V. . . . .	231	Sakharova, M. P. . . . .	214	Smits, F. M. . . . .	522
Pollak, H. O. . . . .	1109	Reynolds, A. B. . . . .	1063	Sakin, I. L. . . . .	282	Smolenskii, G. A. . . . .	636
Polotskii, I. G. . . . .	217	Rice, F. O. . . . .	1018	Saksena, G. D. . . . .	271	Snitko, O. V. . . . .	533
Polstjanko, L. L. . . . .	1001	Rice, O. K. . . . .	361	Sakuntala, M. . . . .	741	Snyder, D. D. . . . .	554
Ponomarew, W. . . . .	621	Rice, S. A. . . . .	419	Sakurai, T. . . . .	278	Söhngen, R. . . . .	109
Popkow, W. I. . . . .	652	Richards, N. E. . . . .	369	Salceanu, C. . . . .	232	Sokob, P. . . . .	613
Pople, J. A. . . . .	977	Richards, E. G. . . . .	381	Saljubowski, I. I. . . . .	849	Solmitz, F. T. . . . .	756, 757
Popow, W. S. . . . .	128	Richmond, J. C. . . . .	303	Salmi, E. W. . . . .	642	Solnzew, G. S. . . . .	579, 620
Popowa, G. S. 1067, 1068		Richter, F. W. . . . .	836	Salmon, L. . . . .	1138	Solotawin, A. W. . . . .	
Porai-Koshits, E. A. . . . .		Riecke, W. D. . . . .	1028	Salpeter, E. E. . . . .	923		833, 85
	1250	Rieder, W. . . . .	613	Samarin, A. M. . . . .	304	Solotuchin, G. J. . . . .	1184
Porile, N. T. . . . .	817	Rikman, E. P. . . . .	1209	Sanjatina, G. M. . . . .	962	Solowjewa, S. I. . . . .	329
Poritsky, H. . . . .	482	Ristau, O. . . . .	426	Sanderson, E. A. . . . .	963	Solt, I. H. jr. . . . .	452
Porochin, A. G. . . . .	579	Rittberger, W. . . . .	1144	Sandomirskii, V. B. . . . .	1100	Somayajulu, G. R. . . . .	302, 982
Porter, F. T. . . . .	861	Robieux, J. . . . .	671	Santschi, P. . . . .	683	Soniniakov, V. A. . . . .	939
Porter, G. . . . .	1010	Robillard, T. R. . . . .	567	Sapozhkov, M. A. . . . .	1160	Soper, J. M. . . . .	790
Potapkov, N. A. . . . .	437	Rockmore, R. M. . . . .	137	Sarabey, O. G. . . . .	537, 538	Sorenson, J. . . . .	1115
Potter, R. L. . . . .	346	Rodbell, D. S. . . . .	662	Sarekzi, D. F. . . . .	879	Sorokin, L. S. . . . .	691
Prager, I. A. . . . .	288	Rodenberg, R. . . . .	820	Sarinian, M. G. . . . .	777	Sorokin, P. W. . . . .	909, 910
Pramila, K. G. C. . . . .	882	Roehler, R. . . . .	418	Sasakawa, T. . . . .	823	Sosnowskaja, L. I. . . . .	1187
Pratt, M. W. T. . . . .	1112	Roehling, D. J. . . . .	642	Saschkwara, W. W. . . . .	702	Sotin, M. A. . . . .	1186
Pregl, G. . . . .	935	Roesler, H. . . . .	235	Sastener, G. N. . . . .	620	Spector, C. J. . . . .	563
Preis, H. . . . .	1178	Roganov, V. S. . . . .	822	Sato, H. . . . .	475	Sperandio, A. . . . .	348
Preobrazhenskii, B. K. . . . .	878	Rogister-Paris, C. . . . .	996	Sauer, J. A. . . . .	1082	Sperduto, A. . . . .	742
Preuß, L. . . . .	716	Rohrbauch, J. J. . . . .	626	Saunders, H. . . . .	165	Spiers, F. W. . . . .	1139
Preuß, L. E. . . . .	324	Rolph, P. M. . . . .	898	Saupe, A. . . . .	1064	Spillmann, W. . . . .	727
Price, P. J. . . . .	504	Romanenko, E. . . . .	257	Sawada, S. . . . .	765	Spitzer, W. G. . . . .	528
Prichodzewa, W. P. . . . .	885	Romney, C. . . . .	206	Sawicki, A. . . . .	706	Spivak, G. V. . . . .	635
Prieto, F. E. . . . .	758	Rompe, R. . . . .	617	Sawtschenko, O. W. . . . .	723	Spivak, P. E. . . . .	864
Primakoff, H. . . . .	1057	Rosanova, N. B. . . . .	592	Schäfer, K. . . . .	26	Sreekantath, G. M. . . . .	212
Proctor, W. G. . . . .	1177	Rose, H. J. . . . .	866	Schafanow, W. D. . . . .	744	Stabenow, J. . . . .	1027
Prokhorenko, V. K. . . . .		Rosenberg, A. J. . . . .	545	Schafanowa, M. G. . . . .	903	Stacey, F. D. . . . .	1122
	1055	Rosenblum, S. . . . .	12	Schajewitsch, A. B. . . . .	1202	Stafeev, V. I. . . . .	530, 531
Prokofew, A. M. . . . .	596	Rosenfeld, A. H. 756, 757		Schalamow, J. J. . . . .	930	Stannett, V. . . . .	1072
Prokopowa, H. . . . .	1062	Rosina, M. . . . .	935	Schaschurin, I. P. . . . .	581, 582	Starodubzew, S. W. . . . .	936
Prudkowskij, G. P. . . . .	425	Rothenstein, B. . . . .	477	Schatz, P. N. . . . .	301	Staub, H. . . . .	87
Przibram, K. . . . .	14	Rothman, M. A. . . . .	916	Schawrin, A. M. . . . .	1186	Staub, H. E. . . . .	480, 561
Ptitzyn, S. W. . . . .	590	Rough, F. . . . .	738	Scheer, M. . . . .	85	Stavikil, I. I. . . . .	920
Ptitzyna, I. G. . . . .	282	Roux, M. . . . .	980	Scheibe, W. . . . .	576	Steel, C. . . . .	402
Pugachevich, P. P. . . . .		Rowlinson, J. S. . . . .	26	Scheler, G. . . . .	461	Steffen, R. M. . . . .	876
	1222, 1223	Rozenberg, L. D. . . . .	258	Schelkow, L. L. . . . .	288	Stekolnikow, I. S. . . . .	594
Pu-In, C. . . . .	903	Rozovskii, M. I. . . . .	438	Scherer, P. . . . .	865	Stemme, O. . . . .	1104
		Rozwadowski, M. . . . .	339	Schestopalowa, S. A. . . . .	814	Stepanov, B. M. . . . .	928
Queille-Lefèvre, C. 1140		Rubin, H. . . . .	1153	Schestoperow, W. J. . . . .	940	Stepanow, B. I. . . . .	1084
		Rubiniwitsch, R. S. . . . .		Schiff, D. . . . .	729	Stepanow, P. A. . . . .	1206
			1208	Siw, D. M. . . . .	856	Stepin, C. J. . . . .	295
Raab, J. . . . .	511	Rubinstein, H. . . . .	443	Sjoblom, R. K. . . . .	860	Sternheimer, R. M. . . . .	897
Rabenhorst, H. . . . .	511	Rubinstein, R. . . . .	769	Skalskaya, I. P. . . . .	655	Sterzer, F. . . . .	666
Rabin, N. V. . . . .	778	Rudenko, N. S. 810, 811		Skinner, H. A. . . . .	826	Stevenson, M. J. . . . .	
Radcliffe, J. M. . . . .	504	Rudnewski, N. K. . . . .		Sklar, D. L. . . . .	1155		498, 520
Rademacher, H. J. . . . .	201		1181, 1182	Skljar, M. G. . . . .	1183	Stewart, J. E. . . . .	303
Rademacher, K. 617, 623		Rukhadze, A. A. . . . .	139	Skomoroski, R. 399, 400		Stillinger, D. . . . .	585
Raiser, J. P. . . . .	605	Rundfeldt, H. . . . .	1147	Skorinko, G. . . . .	271	Stiocheff, B. P. . . . .	1003
Raman Sir, C. V. . . . .	1033	Rusakov, S. V. . . . .	773	Skotnikow, S. A. . . . .	1200	Stojanowitch, R. . . . .	163
Ramavatham, S. . . . .	911	Rusanow, A. K. . . . .	1187	Skulikidis, T. . . . .	1091	Stoll, P. . . . .	865
Ramsay, D. A. . . . .	1008	Russakow, W. A. . . . .	929	Slatew, I. S. . . . .	129	Stone, R. W. . . . .	373
Rang, O. . . . .	1029	Rybotschkin, W. N. . . . .		Slawnow, D. A. . . . .	115	Stourac, L. . . . .	550
Rank, D. H. . . . .	271		1181	Slawny, W. A. . . . .	1188	Stranks, D. R. . . . .	368
Rao, B. D. N. . . . .	471	Ryudin, R. M. . . . .	760, 900	Slichter, L. B. . . . .	1114	Straus, S. . . . .	1071
Rao, M. N. . . . .	882			Sliv, L. A. . . . .	845	Strauß, A. J. . . . .	514
Rapoport, L. . . . .	802	Sabatier, G. . . . .	401	Sluis, K. L. van der . . . . .	958	Strelka, V. . . . .	553
Rapoport, L. P. . . . .	793	Sacerdote, G. G. . . . .	246	Smets, H. B. . . . .	733	Strelzow, I. G. . . . .	280
Rastogi, R. P. . . . .	386	Sacha, J. . . . .	1080	Smirnitskii, V. A. . . . .	778	Stringfellow, M. W. . . . .	934
Rath, G. A. . . . .	413	Sacharow, W. P. . . . .	1180	Smith, C. A. . . . .	738	Strutt, M. J. O. . . . .	334
Rau, J. . . . .	138	Sachs, M. . . . .	954	Smith, E. K. . . . .	1124	Stschukarew, S. A. . . . .	298
Rautian, S. G. . . . .	281	Sachs, R. K. . . . .	146	Smith, H. A. . . . .	808, 809	Schincke, E. . . . .	183
Rawlings, I. L. . . . .	1156	Sadychow, F. S. . . . .	752			Schipyzyn, S. A. . . . .	1149
Rayner, C. B. . . . .	150	Safronov, B. G. . . . .	811			Schirikow, W. I. . . . .	330
Redhead, P. A. . . . .	95	Sagel, K. . . . .	1170			Schischin, B. P. . . . .	857
Redlich, O. . . . .	1096	Sah, C. T. . . . .	527			Schischkina, M. W. . . . .	1012
Reiffel, L. . . . .	1030	Sahai, B. . . . .	835			Schischlowski, A. I. . . . .	1180
Reinbach, R. . . . .	4	Saint-Guilhem, M. R. . . . .	78			Schistjakowa, N. M. . . . .	579
Remennnyi, A. S. . . . .	840	Saizew, A. A. . . . .	600, 601			Schleich, K. . . . .	34
Renne, W. A. . . . .	46	Saizewa, M. A. . . . .	1236			Schlepkowa, S. I. . . . .	1197
Renton, C. A. . . . .	496						



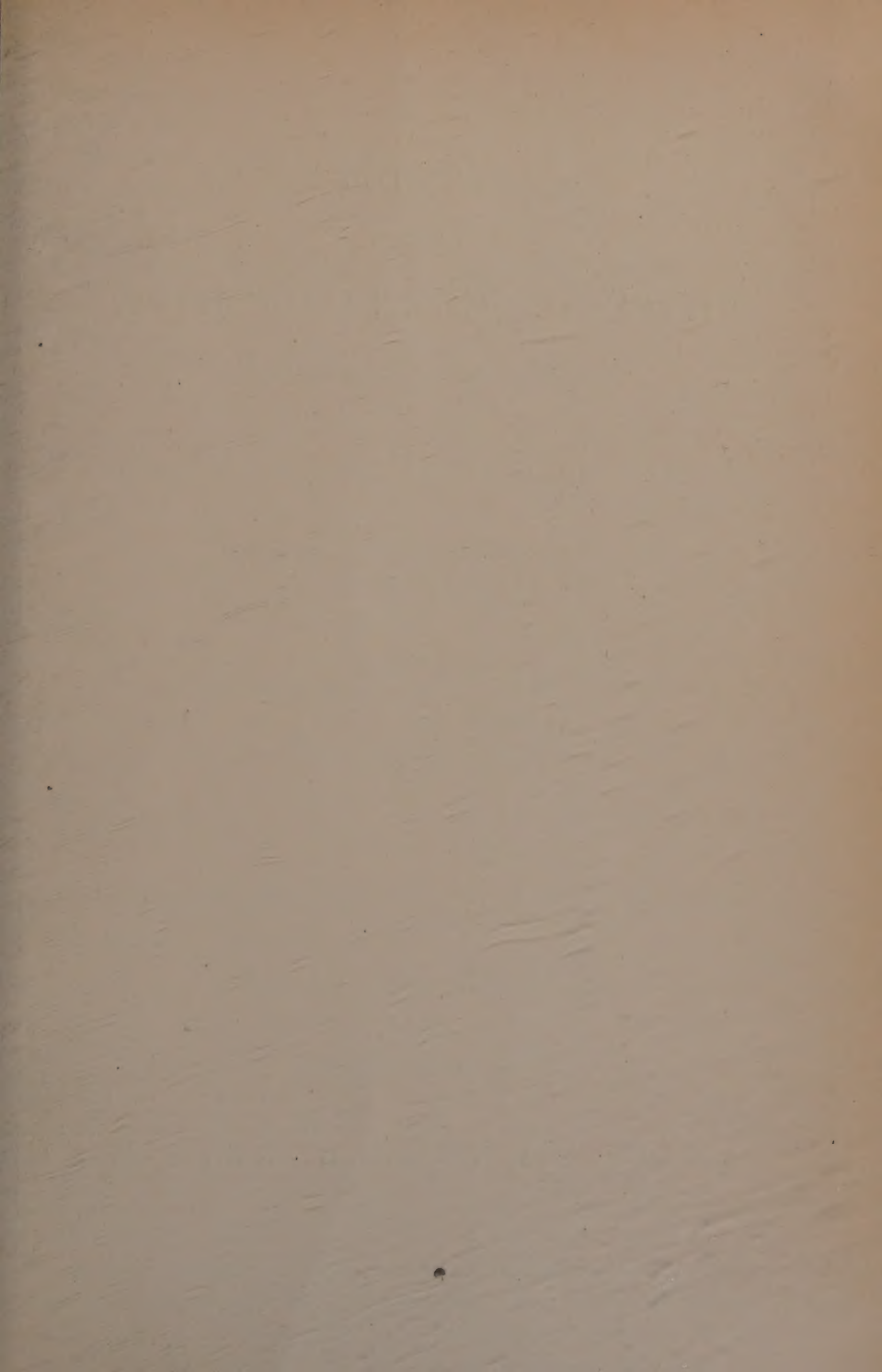
Schljapintoch, W. J. 1164	Shutilov, V. A. .... 262	Telegdi, V. L. .... 945	Ucholin, S. A. .... 295
Schlömann, E. .... 454	Sicha, M. .... 619	Telesnin, R. V. .... 1238	Umezawa, H. .... 131
Schmid, J. .... 193	Signell, P. .... 813	Tendeloo, K. .... 195	Urbanec, J. .... 922
Schmid, L. C. 834, 868	Silberstein, R. .... 1126	Teplowa, J. A. .... 895	Utschewatkin, I. F. 814
Schmidt, H. .... 69	Silinsch, E. A. .... 1185	Terasawa, T. .... 905	
Schmidt, H. G. E. 299	Silverman, B. D. .... 487	Terechowitsch, S. L. 962	Vaganov, P. A. .... 697
Schmidt, I. .... 21	Simon, H. .... 1151	Terentjew, A. P. .... 1001	Vaisenberg, A. O. .... 778
Schneider, G. .... 384	Sinanoglu, J. .... 360	Terlecki, J. .... 572	Valentin, W. .... 86
Schneider, J. .... 405	Singh, J. O. .... 867	Ter-Martirosjan, K. A. .... 125, 853	Vallee, B. L. .... 290
Schneider, W. .... 716	Sinha, M. S. .... 782	Ternow, I. M. .... 692	Vandenbosch, S. E. 860
Schoffa, G. .... 426	Sinitsin, B. I. .... 921	Ternowski, F. F. .... 892	Vanderslice, J. T. .... 363
Schomburg, G. .... 105	Sirotyuk, M. G. 229, 258	Tertenbaum, S. J. .... 747	Varma, K. T. R. .... 386
Schrader, B. .... 265	Stultz, K. F. .... 318	Thaler, R. M. .... 891	Vasilopoulos, M. .... 1091
Schubert, E. D. .... 209	Suchanow, A. D. .... 115	Thibon, H. .... 394	Vasko, A. .... 1062
Schubert, M. .... 276	Suchenko, K. A. .... 1193, 1194, 1195, 1196	Thiess, G. H. .... 1229	Vasko, A. T. .... 575
Schüppel, W. .... 1104	Suchorukow, B. I. .... 297	Thiessen, K. P. .... 548	Venini, C. .... 152
Schumann, R. P. .... 824	Sudarshan, E. C. G. 113	Thomas, C. .... 571	Venkateswarlu, P. .... 471
Schur, J. S. .... 1240	Sueß, H. E. .... 308	Thomas, J. A. 1124, 1125	Vergheze, C. A. .... 212
Schuwalowa, J. W. 1068	Sueta, T. .... 1006	Thomas, T. D. .... 837	Verma, G. S. .... 351
Schwartz, A. .... 226	Sugano, R. .... 761	Thompson, A. M. .... 422	Vilsek, E. .... 62
Schwartz, D. S. .... 638	Suh, K. S. .... 750	Thompson, A. R. 47, 48	Villa, J. J. .... 300
Schwarzschild, A. .... 859	Suhrmann, R. 1092, 1093	Thompson, J. E. .... 427	Violet, C. E. .... 204
Schwebel, S. L. .... 954	Sujak, B. .... 1039	Thompson, P. T. .... 569	Virgin, H. S. .... 1066
Schwinger, J. .... 112	Sullivan, R. J. .... 385	Thompson, T. J. .... 1063	Viswanathan, K. S. 992
Schwink, C. .... 1102	Sumbajew, O. I. .... 284	Thonemann, F. F. .... 110	Vitovskii, N. A. .... 558
Scott, N. J. .... 1106	Sung, S.-S. .... 393	Thouvenin, J. .... 186	Vleck, J. H. van .... 473
Scott, R. G. .... 1079	Surduts, A. .... 505	ThurLOW, W. R. .... 1156, 1157	Vogelsang, S. .... 1152
Segal, B. .... 467	Surkow, J. A. .... 858	Tibell, G. .... 899	Vogler, G. .... 1136
Segar, A. M. .... 769	Sutter, F. .... 323	Tiemann, J. J. .... 517	Vonsovskii, S. V. .... 494
Seghal, M. L. .... 919	Suworow, A. W. .... 298	Tietz, T. .... 472, 953	Voronin, G. F. .... 1224
Seidl, M. .... 718	Svet, D. Y. .... 304	Tikhomirova, N. N. 464	Vzorov, I. K. .... 900
Seidl, R. .... 553, 693	Svirskii, M. S. .... 494	Tiller, C. O. .... 441	
Seitz, H. R. 1087, 1088	Swentizki, N. S. .... 1194, 1197, 1198	Timofeevicheva, O. A. .... 1223	Waddington, G. .... 364
Sekido, Y. .... 938	Swolski, I. .... 887	Tischin, I. G. .... 1193	Wadimow, W. M. .... 1150
Sellen, J. M. .... 751	Sykowa, N. M. .... 1184	Tissen, K. P. .... 535	Wänke, H. .... 60, 61, 62
Sello, H. .... 527	Symons, N. K. J. .... 1079	Tobias, J. V. .... 1161	Wagner, K. .... 629
Semenchenko, V. K. 383		Tobin, R. A. .... 838	Wainfan, N. .... 1106
Semenov, S. S. .... 717		Toda, M. .... 417	Wakabayashi, I. .... 56
Semenchenko, I. W. .... 1117		Tolstikov, V. A. .... 920	Wakelin, J. H. .... 1066
Sena, L. A. .... 622	Tabor, D. .... 203	Toltschenow, J. M. .... 687, 689	Walter, A. K. .... 848, 849, 909, 910
Sense, K. A. .... 373	Taborov, V. F. .... 217	Toman, K. .... 1127, 1219	Walter, N. M. .... 1078
Sergeev, A. G. 840, 841	Taganow, K. I. .... 1197, 1213	Torobin, L. B. 176, 177	Walther, J. E. .... 420
Sergejew, J. A. .... 1206	Takagi, S. .... 798	Trenere, D. A. .... 527	Wang, S. .... 565
Sergijenko, W. A. .... 887	Takahashi, K. .... 880	Trentowius, M. E. 1199	Wanjukow, M. P. .... 593
Servigne, M. .... 389	Takaki, H. .... 1019	Tretjakow, J. F. .... 854, 855, 856	Warburton, E. K. .... 866
Servoz-Cavin, P. .... 434	Takano, N. .... 904	Tricomi, F. C. .... 188	Ward, W. D. .... 1155
Seßler, A. M. .... 1056	Takeda, M. .... 904	Tripp, R. D. .... 756, 757	Ward, W. H. .... 164
Severiens, J. C. .... 836	Takelski, Y. .... 952	Trivelpiece, A. W. .... 603	Wargin, W. W. .... 1245
Séverin, M. .... 401	Talalajewa, I. W. .... 580	Trlifaj, L. .... 725	Warlamowa, N. I. 1198
Sewig, R. .... 299	Tamagaki, R. .... 906, 907	Trlifaj, M. .... 1050	Warnecke, R. J. jr. .... 106
Seyferth, C. .... 421	Tamamushi, R. .... 573	Trofimov, I. N. .... 840	Warshaw, M. .... 191
Shabudin, A. F. .... 900	Tamaru, K. .... 395	Trotman-Dickenson, A. F. .... 392	Wasilewa, M. J. .... 611
Shade, R. W. .... 379	Tamm, E. T. .... 773	Truell, R. .... 239	Wasserman, R. .... 647
Shaftranov, V. D. .... 484	Tamm, K. .... 223	Truesdell, C. .... 159	Wassilkow, R. G. .... 781
Shapiro, S. .... 450	Tanaka, H. .... 766	Tschaikowskij, W. G. .... 687, 688	Watari, W. 798, 906, 907
Shaw, G. L. .... 915	Tanaka, K. .... 1212	Tschernawski, D. S. .... 127	Waters, J. R. .... 917
Shaw, T. M. .... 625	Tanaka, N. .... 573	Tschirkow, A. K. .... 431	Watson, A. T. .... 312
Shbankow, R. G. .... 1084	Tanner, W. P. jr. .... 644	Tschumin, W. G. .... 703	Watters, B. G. .... 247
Shekter, V. M. .... 759	Taranow, A. J. 909, 910	Tsispin, S. G. .... 921	Weaner, D. H. .... 913
Sheline, R. K. .... 742	Tarantin, N. I. .... 819	Tsoiman, G. I. .... 365	Weaver, H. E. .... 633
Sherrill, F. A. .... 1040	Tarrago, X. .... 315	Tsubokawa, I. .... 447	Wedler, G. .... 1092, 1093
Sherwood, J. E. .... 805	Tartakowskii, B. D. 200	Tucker, E. B. .... 453	Wegner, H. A. R. 1023
Shestopero, V. I. .... 939	Tarte, P. .... 996	Tumanow, W. S. .... 692	Wegner, H. A. R. 948
Shifrin, A. S. .... 173	Tarutina, L. I. .... 1070	Turk, E. H. .... 824	Wehrli, P. .... 683
Shilov, A. E. .... 464	Tatsumoto, E. .... 491	Turnaciliff, R. D. .... 154	Weinberg, S. .... 767
Shilshtein, S. S. .... 1024	Taubert, R. .... 701	Turow, J. A. .... 440	Weis, O. .... 223, 234
Shlipley, E. N. .... 914	Tauc, J. .... 503	Tyablikow, S. V. .... 117	Weisbrod, S. .... 657
Shiren, N. S. .... 453	Taure, L. F. .... 1185	Tydlit, V. .... 1220	Weiser, K. .... 525
Shishakov, N. A. .... 536	Tautz, H. .... 1081		Weiss, G. .... 352
Shishin, J. D. .... 937	Taylor, B. T. .... 1137		Weiss, P. R. .... 487
Shishkov, A. G. .... 1238	Taylor, G. .... 350		Weitkamp, H. .... 104
Shore, F. J. .... 704	Taylor, H. A. .... 1094		Welford, W. T. .... 27
Shstepa, N. I. .... 606	Taylor, I. J. .... 911		Weller, A. .... 570
Shukowski, N. N. .... 886	Taylor, R. G. .... 369		Wertheim, G. K. 512, 513
Shumartbajew, M. T. 145	Teitelbaum, H. .... 275		



Westberg, R. W. . . . .	567	Winkler, C. A. . . . .	1076	Wuest, W. . . . .	182	Zeitler, E. . . . .	320
Weston, R. E. jr. . . . .	390	Winocur, J. O. . . . .	965	Wyart, J. . . . .	401	Zenkevich, V. B. . . . .	344
Westrum, E. F. jr. . . . .	370	Winwood, J. M. . . . .	946	Wyckoff, H. W. . . . .	1078	Zenneck, J. . . . .	7
Wever, H. . . . .	1216	Winzel, A. . . . .	576	Yabumoto, T. . . . .	641	Zenter, E. M. . . . .	715, 843, 888
Wheatley, G. H. . . . .	518	Witt, H. T. . . . .	1168, 1169	Yamaguchi, S. . . . .	1107	Zepalow, W. F. . . . .	1164
Whipple, F. L. . . . .	53	Wittels, M. C. . . . .	1040	Yamamoto, H. . . . .	812	Zheludev, I. S. . . . .	635
White, R. S. . . . .	1132	Witteman, W. G. . . . .	642	Yamanaka, T. . . . .	1212	Ziering, S. . . . .	729
Whyte, G. H. . . . .	714	Wladimirskij, W. W. . . . .	198	Yamazaki, T. . . . .	904	Zikan, M. . . . .	726
Widom, B. . . . .	403	Wöhle, W. . . . .	245	Yasuno, M. . . . .	798	Zimen, K.-E. . . . .	15
Wiener, G. . . . .	1230	Woinowa, N. A. . . . .	886	Yermolov, P. F. . . . .	770	Zimmermann, J. E. . . . .	84
Wiggins, T. A. . . . .	271	Wojaczek, K. . . . .	623	Yonezawa, M. . . . .	765	Zita, K. . . . .	514
Wijk, A. M. von . . . . .	1121	Wolff, C. . . . .	1235	Yoshida, S. . . . .	938	Zitter, R. N. . . . .	626
Wiktor, S. . . . .	770	Wolff, W. F. . . . .	1098	Young, J. R. . . . .	306	Zoellner, W. G. . . . .	878
Wilhelm, G. . . . .	384	Wolkenstein, M. W. . . . .	1069	Young, R. C. . . . .	870	Zolotavin, A. V. . . . .	383
Wilhelm, J. . . . .	601, 602	Wolkowa, J. A. . . . .	856	Young, R. W. . . . .	210, 248, 249	Zorina, E. L. . . . .	575
Wilkes, M. V. . . . .	34	Wolkowa, L. M. . . . .	968	Zadumkin, S. N. . . . .	1089	Zosimovich, D. P. . . . .	900
Wilks, J. . . . .	1058	Wolynski, W. C. . . . .	698	Zankel, K. L. . . . .	259	Zrelow, V. P. . . . .	551
Willardson, R. K. . . . .	523	Woodhead, M. M. . . . .	1163	Zawadzki, J. . . . .	1083	Zuev, K. P. . . . .	935
Williams, D. J. . . . .	1061, 1246	Woodward, A. E. . . . .	1082	Zechmistrenko, J. W. . . . .	1060	Zupancic, C. . . . .	318
Wilmshurst, B. R. . . . .	368	Woronzow, J. I. . . . .	1190	Zefirova, A. K. . . . .	464	Zweig, H. J. . . . .	310
Wilsdorf, H. G. F. . . . .	1042, 1043	Wray, K. L. . . . .	353	Zehr, J. . . . .	407	Zwicker, E. F. . . . .	1153
Winans, J. G. . . . .	614	Wright, E. H. M. . . . .	409	Zel, D. . . . .	614	Zwislocki, J. . . . .	903
Windsor, M. W. . . . .	1010	Wu, C. S. . . . .	859	Zeil, W. . . . .	629	Zyganow, E. H. . . . .	848
		Wu, T. T. . . . .	565			Zytko, S. P. . . . .	

Redaktion und verantwortlich für den Inhalt: Professor Dr. Hermann Ebert. Anschrift der Redaktion: Braunschweig, Bundesallee 100, Fernsprecher: Braunschweig 20521 und Professor Dr. Michael Schön, unter Mitarbeit von Dr. G. Beggerow. Anschrift der Redaktion: Augsburg, Obere Lechdammstr. 65. Verlag: Akademie-Verlag GmbH, Berlin W 1, Leipziger Straße 3-4 / Fernruf: 200441, Postscheckkonto: 35021. Bestellnummer dieses Heftes 1009/39/8. Bezugspreis: Jahresabonnement einschließlich Register 118,- DM, die einseitige Ausgabe einschließlich Register 142,- DM. Die Physikalischen Berichte erscheinen monatlich. Abbestellungen können nur bis vier Wochen vor Quartalsende anerkannt werden, andernfalls wird das folgende Quartal noch geliefert. Nachdruck, fotografische Vervielfältigung, Mikrofilme, Mikrofoto von ganzen Heften, einzelnen Referaten oder Teilen daraus sind ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages nicht gestattet.

Satz und Druck: Druckhaus „Maxim Gorki“, Altenburg  
Veröffentlicht unter der Lizenznummer 202/100/549/60  
Printed in Germany



# REGISTER

zu den

## PHYSIKALISCHEN BERICHTEN

erleichtern Ihnen das Nachschlagen!

Bis Band 37 (1958) liegen nunmehr auch alle Registerhefte vollständig vor.

Der Preis beträgt 34,— DM je Heft.

Sie enthalten:

Liste der Mitarbeiter  
Verzeichnis der referierten Zeitschriften  
Stoffgliederung  
Alphabetisches Namenregister  
Systematisches Register

zum laufenden Jahrgang.

Alle seit 1950 erschienenen Text-Hefte sind ebenfalls noch lieferbar

Bitte überprüfen Sie Ihre Sammlung!

Bestellungen erbeten

AKADEMIE-VERLAG · BERLIN